Z ZAKRESU ELEKTROTECHNIKI.

(Tabl. IX).

I. Teorya fizyczna dynamomaszyny.

O energii. Tak jak chemia wspiera się na zasadniczem prawie o niezmiennej ilości materyi, tak samo i fizyka spółczesna zawdzięcza swój postęp teoretyczny i przemysłowy myśli przewodniej o *stałej ilości energii* w wszechświecie, którą można przeobrazić, ale której ani zniszczyć ani stworzyć nie podobna. Jeżeli rozporządzamy daną ilością *energii położenia* (potencyalnej) lub *energii ruchu* (kinetycznej), i takową zużywamy w jakimkolwiekbądź przyrządzie przetwórczym, to praca ta występuje *całkowicie* i *równoważnie* w innych kształtach energii cieplikowej i świetlnej, mechanicznej, chemicznej i elektrycznej, oraz w zmianach siły żywej samego przyrządu. Odwrotnie, każdą energię poszczególną możemy zamienić na sumę algebraiczną innych, a zadanie techniki polega na osiągnięciu największego skutku użytecznego z tego kształtu energii który stosujemy, podczas gdy inne jej kształty są dla nas praktycznie straconemi, czyli szkodliwemi.

W zrównaniu pracy zużytej i sumy prac odzyskanych, *M. Deprez* [1]) pominął umyślnie pracę elektryczną, z uwagi iż energia elektryczna objawia się nam zawsze li tylko w swych skutkach cieplikowych, chemicznych lub mechanicznych, a nie istnieje w kształcie *odrębnym*, chyba gdy ją zagęszczamy w kondensatorze. „Elektryczność, tak samo jak słup wody ścieśnionej lub pas transmisyi, nie jest energią ale tylko *pośrednikiem energii*, gdyż w pracach otrzymanych za jej pośrednictwem, niema żadnej straty na jej ilości: taki wynik doświadczenia byłby niedorzecznym, gdyby sama elektryczność miała być energią“. W nauce, coraz bardziej zniewoleni jesteśmy do przyjęcia prawa o „zachowaniu elektryczności“. Gdy np. przeprowadzamy ładunek elektryczny z jednego ciała na drugie, to pierwsze utraca tyle elektryczności dodatniej ile jej zyskuje drugie, a nabywa tyle elektryczności ujemnej ile jej utraca drugie ciało. Suma ładunków pozostaje przy tem stałą i niezmienną. Jeżeli te dwa ciała wprowadzimy wewnątrz trzeciego, metalowego przewodnika, to stan elektryczny jego powierzchni nie zmieni się przy odosobnieniu lub przy wzajemnem połączeniu dwóch ciał [2]).

Ciepło, które jest szczególną energią, przekształcając się lub tworząc się z innych energii, może być zmniejszonem lub powiększonem w układzie ciał ogrzanych ograniczonych dowolną powierzchnią; przeciwnie, w podobnym układzie ciał naelektryzowanych, ilość zawartej elektryczności jest zawsze stałą: każdemu zwiększeniu jednego z ładunków, odpowiada odpływ równoważnego ładunku i odwrotnie.

Wszystkie nasze maszyny i ogniwa elektryczne zmieniają więc tylko *rozmieszczenie* elektryczności, której jednakże ani tworzą ani niszczą. Sprawiają one, iż na jednem miejscu występuje jej więcej, na drugiem—mniej, a elektryczność dążąc do równowagi i do poprzedniego rozmieszczenia, może, w swym biegu, *wykonać pracę*.

Układ ciał naelektryzowanych posiada zapewne pewien zasób energii, który jednakże jest proporcyonalnym do sumy iloczynów z *dwóch* odmiennych wielkości fizycznych, a. m. *ilości* przez *potencyał*: czynniki te są dostępne dla liczbowych pomiarów porównawczych, jakkolwiek ich istota jest dotychczas zagadkową, pomimo licznych hipotez. Wynika stąd, że elektryczność jest tylko jednym z dwóch czynników energii ale nie energią; nie jest ona też i materyą, jakkolwiek posiada własności płynu nieściśliwego, gdyż nie znamy żadnych pierwiastków które by się wzajemnie unicestwiały i zobojętniały tak jak elektryczność dodatnia z ujemną i któreby nie okazywały ani ciężaru, ani bezwładności, ani też elastyczności.

Jedna z najmłodszych, ale najszybciej rozwijających się gałęzi fizyki, *elektrotechnika*, ma za główne zadanie badanie wszystkich przemian energii w których elektryczność występując jako pośrednik, wytwarza już to światło i ciepło, już też reakcyę chemiczną lub pracę mechaniczną. Postęp *przemysłowy* powyższych zastosowań datuje głównie od wydoskonalenia maszyn magneto- i dynamo-elektrycznych (r. 1867). Różnego rodzaju motory (parowe, wodne i t. d.), obracając cewki (zwoje) drutu w silnem polu magnetycznem, dostarczają nam tanio, potężnych prądów galwanicznych, które następnie na dowolny kształt energii przemienić możemy. Dynamomaszyna, tak jak większa część przyrządów elektrodynamicznych, daje się *odwrócić*: otrzymując z zewnątrz energię mechaniczną działa ona jako *generator* (*wytwarzacz*) *prądów*, otrzymując zaś prąd z innego niezależnego źródła działa jako *silnik mechaniczny*.

Wskazówki bibliograficzne. Dla zrozumienia ustroju dynamomaszyny, niezbędne są ogólne wiadomości teoretyczne z działu elektryczności, których znajomość, w czytelnikach tego czasopisma, z góry przesądzam. „Przegląd Techniczny“, obejmując w swym programie elektrotechnikę, nie może jednakże dawać systematycznego wykładu samych zasad fizyki. Pod tym względem, możemy się powołać na artykuły pp. *Dolińskiego* [1]) i *Kozłowskiego* [2]), a głównie też na tłumaczenie polskie klasycznych dzieł *Silv. Thompson'a* [3]) i *Everett'a* [4]). Wyczerpujące opracowanie takich wiadomości przedwstępnych, nie zgadzałoby się z zadaniem peryodycznego wydawnictwa technicznego. Zasady nauki są wyłożone wybornie w powyżej wymienionej książce *Silv. Thompson'a*, ale więcej w zakresie teoryi niż techniki: ustęp o dynamomaszynach jest najsłabszym jej rozdziałem; znakomity profesor angielski poświęcił tej kwestyi osobne, również wzorowo opracowane dzieło „Dynamo-Electric-Machinery“ [5]), które obecnie nie ma sobie równego pomiędzy najcelniejszemi podręcznikami i to tak pod względem jasności wykładu jak i samej metody, opartej na własnościach *linii sił pola magnetycznego*.

O ile mi wiadomo, ustrój dynamomaszyny, i jej główniejsze prawa, nie były dotąd przedmiotem choćby szematycznego opracowania w naszym języku. Zdawało mi się więc, że treściwe przedstawienie tej kwestyi jest na czasie, i może ułatwić dostęp do prac źródłowych. Uwagi powyższe usprawiedliwią zapewne skromny zakres niniejszego artykułu, który z konieczności musi być luźnym, a więc nie rości pretensyi do systematyczności książki. Odnośny materyał czerpałem przeważnie z dzieł *Silv. Thompson'a*, *Hagen'a* [6]), *Schellen'a* [7]) oraz z wielu innych bogatych źródeł literatury zagranicznej. Kilka pobieżnych wskazówek bibliograficznych może się przydać czytelnikowi tego czasopisma.

Wymieniona powyżej książka *H. Schellen'a* (w 2 tomach), należy do najlepszych niemieckich podręczników i zawiera liczne rysunki oraz dokładne opisy nowszych typów maszyn i lamp; część teoretyczna jest uboższą, ale, pomimo kilku usterek, jest również umiejętnie wyłożoną. Tej pochwały nie można rozciągnąć do książek: *Glaser'a de Cew* [8]), *Urbanitzkie'go* [9]) i wielu innych tanich a najwięcej rozpowszechnionych wydawnictw *Hartleben'a*. Szanownym au-

[1]) Por. *Lumière Electrique*. Zeszyt I z r. 1884, str. 8.

[2]) Por. *Maxwell* t. I, §§ 34, 60, 61. *Silv. Thompson* (przekł. polski), str. 4.

[1]) Patrz zeszyt majowy Przegl. Techn. z r. 1882 oraz ocenę i poprawki w zesz. XII z r. 1884.

[2]) Patrz zeszyt październikowy Przegl. Techn. z r. 1884.

[3]) „Elektryczność i magnetyzm“, przekład p. *Boguskiego*. Patrz ocenę podaną w zesz. lutowym Przegl. Techn. z r. b.

[4]) „Jednostki fizyczne“. Patrz ocenę podaną w zesz. lutowym Przegl. Techn. z r. b.

[5]) Tłumaczenie francuskie p. *Boistel* z r. 1884, dokonane według I-go wydania angielskiego, obejmuje zaledwie trzecią część nowego wydania oryginału, a więc jest o wiele mniej zupełnem.

[6]) Die Electrische Beleuchtung, r. 1885. Patrz ocenę podaną na str. 78.

[7]) Die Magneto- und Dynamo-Maschinen, wyd. 1884 r.

[8]) Magneto- und Dynamo-Maschinen.

[9]) Die Electricität im Dienste der Menschheit. r. 1885 i t. d.

torom tej elektro-technicznej biblioteki nie można ogólnie odmówić kompetencyi i wiedzy praktycznej; spotykamy tu dobre rysunki, i miejscami bardzo cenny materyał, lecz przytrafiają się i wątpliwej wartości kompilacye zestawione z pośpiechem. Znajdujemy tam liczne wzory teoretyczne rozrzucone bez planu, i zbyt często źle przekopiowane, a początkujący nie łatwo oddzieli plewy od ziarna. Jeden z udatnych wyjątków stanowi tomik d-ra *Tumlirz'a* („Das Potenzial"), w którym dział o elektryczności statycznej jest wzorowym.

Dzieło *Hagen'a* zawiera nieliczne tylko wskazówki dotyczące teoryi i budowy dynamomaszyn, ale za to obfituje w wyborne rachunki techniczne i ekonomiczne, dotyczące oświetlenia, zestawione według danych zaczerpniętych przez samego autora w Ameryce. Praktykom polecić też można broszurę prof. *Day'a* [1]), w której autor podaje umiejętnie dobrane przykłady liczbowe odnoszące się do oświetlenia elektrycznego.

Do najlepszych wydawnictw źródłowych zaliczyć wypada berlińskie czasopismo elektro-techniczne (Electrotechnische-Zeitschrift), które podało klasyczne prace d-ra *Frölich'a*, *Siemens'a*, *Clausius'a* i zasilane jest przez wielu innych najcelniejszych uczonych niemieckich. Takież czasopismo wiedeńskie (Zeitschrift für Electrotechnik) jest w ogóle uboższe w treść oryginalną i teoretyczną. — Elektrotechniczny dziennik paryski „La Lumière Electrique" drukował wiele cennych referatów oryginalnych, a pomiędzy temi i klasyczne prace *M. Deprez'a* (powtórzone w zesz. I z r. 1884).

Wiadomo, że Ameryka przoduje obecnie odnośnie do skali praktycznych zastosowań elektryczności, a Anglia zarówno pod względem technicznym jak i teoretycznym. Na uczonych angielskich przypada przeważny udział w olbrzymich postępach fizyki, zatem w literaturze angielskiej elektrotechnik znajdzie materyał z pierwszej ręki, o ile sam język jest mu dostępnym.

Z pomiędzy znacznej liczby dzieł elektrotechnicznych literatury europejskiej, należy wyróżnić ze względu na wyczerpujące opracowanie teoretyczne i matematyczne, prace *Mascart'a* i *Joubert'a*, *Niaudet'a*, *Maxwell'a*, *W. Thomson'a* i *Tait'a*, *Helmholtz'a*, *Kirchhoff'a*, *Kohlrausch'a*, *Wiedemann'a*, *Clausius'a* i t. d., które jednakże są przeznaczone dla specyalistów, zarazem biegłych matematyków.

Pośmiertne wydanie dzieła genialnego *Maxwell'a* „Elementary Treatise of Electricity" [2]) nie było w rękopiśmie przez samego autora uporządkowanem, a pomimo swego tytułu (Elementary i t. d.) wyda się często, początkującemu, niedostępnem.— Na tem kończę luźne wzmianki bibliograficzne, by przystąpić do teoryi dynamomaszyny.

Teorye dynamomaszyny. Trzy istnieją metody za pomocą których można objaśnić ustrój i działanie dynamomaszyny, a m. fizyczna, matematyczna i graficzna.

Metoda *fizyczna* (którą wyłącznie w d. c. artykułu rozwinę), bada jakościowo i doświadczalnie prądy wzbudzone w zwojach drutu poruszających się w polu magnetycznem. Większa część autorów niemieckich i francuskich, tłomaczy te zjawiska na tej znanej zasadzie, że magnesy, można w rozumowaniu zastąpić równoważnemi solenoidami prądów, do których wypada stosować prawa elektrodynamiki *Ampèra* i indukcyi *Faraday'a* i *Lenz'a*. Ten sposób wykładu jest dość zawiłym, a często, nawet lepszych fizyków wprowadził w błąd mimowolny; ze względu jednakże na jego rozpowszechnienie pedagogiczne, sądziłem iż nie wypadało mi go zupełnie pominąć. Ale, przy indukcyi kilku biegunów magnetycznych na ruchomy przewodnik drutu, powstają zwykle w tym ostatnim dwa wpływy różne co do natężenia i co do kierunku prądów wzbudzonych, a więc nie zawsze łatwo, na pierwszy rzut oka, przesądzić o wypadkowej różniczkowej. Od tej dwuznaczności uwalnia nas teorya *linii sił* (*Faraday*, *Maxwell*, *Silv. Thompson*), które swym kierunkiem i względną gęstością dają nam odrazu wierny i jasny obraz rozmieszczenia i natężenia pola magnetycznego. Gdy przez ruchomą zbroję cewek przepływa prąd wzbudzony elektromagnesami stałemi, linie sił podlegają zawiłym skręceniom, które wpływają znacznie na kierunek i na natężenie prądów, wtedy proste doświadczenie z opiłkami żelaznemi, układającemi się na arkuszu papieru w kierunku nowych linij sił pola, uczy nas więcej o przebiegu zjawiska, aniżeli długie rozumowanie.

Do powyższej metody fizycznej można zastosować analizę matematyczną, gdyż wiadome są nam (*Maxwell*, *Neumann*, *Weber*, *Helmholtz* i t. d.) prawa ilościowe wzajemnej indukcyi ruchomych zamkniętych zwojów drutu na stałe zwoje prądu (solenoidy), któremi w rachunku, zastępujemy równoważnie magnesy stałe.

Pomimo mistrzowskich prac (*Auerbach'a*, *Meyer'a*, *Isenbeck'a* i t. d.) na tej drodze, których ostatnim słowem jest teorya matematyczna *Clausius'a* [1]), trzeba przyznać, że wzory czysto matematyczne dynamomaszyny są dotychczas *niezupełne* a praktycznie *nieprzydatne*. Każdy elektrotechnik skorzysta z przedwstępnej analizy *Clausius'a*, przeprowadzonej genialnie, ale w obec zawiłości wpływów występujących w dynamomaszynie, uczony ten wprowadza do swych wzorów uproszczonych spółczynniki empiryczne, które *tylko* doświadczalnie, na każdym typie maszyny liczbowo oznaczone być mogą, a więc nie mają żadnego ścisłego fizycznego znaczenia. To też *Silv. Thompson*, nazywa słusznie analityczny *„tour de force"* *Clausius'a*, zwycięztwem *Pyrrhus'a*. Rachunkom tym brak też po części pewnej, naukowej podstawy, gdyż dotychczas nie znamy dokładnie praw indukcyi dla zwojów zawierających wewnątrz żelazo (elektromagnesy), oraz musimy poprzestać na wzorach empirycznych i przybliżonych. „Nasze spółczynniki *przenikliwości* (a. magnetic permeability) i *wrażliwości* (a. susceptibility) *magnetycznych*, jakkolwiek przydatne w znaczeniu symbolicznem, są tylko odpowiednim sposobem wyrażenia naszej nieświadomości" [2]).

Ostatecznie, teorya jest zupełnie różną dla dynamomaszyny o prądach *statecznych* (jednokierunkowych) i o prądach *przemiennych* (różnokierunkowych), a każdy odrębny typ ruchomej zbroi wprowadza do wzorów odmienne spółczynniki, które musimy oznaczać *empirycznie*.

Dla elektrotechnika, najwłaściwszą i najbezpieczniejszą drogą, jest metoda pośrednia, która się wspiera w części na zasadach teoretycznych, a w części na pomiarach doświadczalnych przeprowadzanych dla każdego typu maszyny. Do tej kategoryi pośredniej należą rachunki algebraiczne *Silv. Thompson'a*, i klasyczne oznaczenia *Deprez'a* i *Frölich'a*. Ci dwaj uczeni zastosowali do dynamomaszyny trzecią bardzo prostą *metodę graficzną*, kreśląc dla dynamomaszyny tak zwaną *krzywę chrrakterystyczną*. Takie krzywe wskazują sposób najkorzystniejszego wyzyskania prądów, i ich regulacyi w obwodzie zewnętrznym.

Na teraz, zamierzam rozwinąć tylko szematyczne i fizyczne objaśnienie ustroju dynamomaszyny; co się zaś tyczy braków niniejszego opracowania, to oczekuję pobłażania czytelnika, ze względu iż musiałem się liczyć ściśle z miejscem i z celem odrębnym naszego wydawnictwa technicznego.

* * *

Ruch pierścienia żelaznego w obec magnesów. Rozpoczynam od uprzytomnienia kilku wyników przedwstępnych, z zakresu fizyki doświadczalnej.

Pomiędzy biegunami *N* i *S* (fig. 1) stalowej podkowy magnetycznej umieściliśmy pierścień z żelaza miękkiego [3]), mogący się obracać około osi *a* w kierunku wskazanym przez strzałki. Wpływ magnetyczny (n. magnetische Influenz) biegunów spowoduje wytworzenie się w pierścieniu bieguna południowego *s* naprzeciwko *N* i bieguna północnego *n* naprzeciwko *S*. W punktach *A* i *B*, oddalonych o 90° od *s* i od *n*, nie będzie wolnego magnetyzmu i dlatego punkty te i płaszczyznę *AB* zowiemy *obojętnemi* (n. *Indifferenz* - punkte - ebene). Taki rozkład magnetyzmu utrzymuje się stale w pierścieniu żelaznym, bez względu na to czy takowy pozostaje w spoczynku, czy też obraca się

[1]) Por. ocenę podaną w zesz. styczniowym Przegl. Techn. z r. b.

[2]) Przełożone na język niemiecki i francuski.

[1]) Wiedemann's Annalen. Neue Folge, t. XX str. 353 i Elektrotechn. Zft. zeszyty III—VI r. 1884.

[2]) Dynamo-Machinery *Silv. Th.* str. VIII.

[3]) Por. *H. Schellen'a* str. 4.

wolno w kierunku strzałki. W tym ostatnim razie, przez punkty *s* i *n* przechodzą coraz to inne cząstki pierścienia żelaznego, które przyjmują kolejno odpowiednią biegunowość, by ją następnie utracić w miarę oddalania się od biegunów zewnętrznych. Cząstka żelaza *obojętna* w *A* przybiera coraz silniejszy magnetyzm *s* w miarę jak się zbliża do *N*; magnetyzm *s* zmniejsza się następnie aż do zera w *B*, gdzie zmienia znak, przechodząc w magnetyzm północny *n*. Ten ostatni wzmaga się od *B* do *n*, a w przebiegu cząstki żelaznej od *n* do *A*, jej magnetyzm *n* słabnie i spada powtórnie do zera. Pomimo obrotu pierścienia, bieguny wzbudzone *s* i *n*, oraz punkty obojętne *A* i *B* zachowują zawsze *niezmienne położenie* w przestrzeni.

Przy *bardzo szybkim* obrocie pierścienia, wywołane zostaje zjawisko nieco odmienne, a. m. linia maksimalna *s—n* i linia obojętna *A B* skręcają się w kierunku ruchu obrotowego o pewien kąt *ss'=BB'*. Zjawisko to daje się objaśnić w sposób następujący: żelazo choćby najmiększe, potrzebuje krótkiej, ale nie znikomej chwilki, ażeby utracić mogło magnetyzm wzbudzony. Skoro cząstka pierścienia żelaznego przebiegając od *A* do *s* podnosi bardzo szybko swój magnetyzm od zera do maximum (w *s*), to następnie, wzdłuż małego łuku *ss'*, to maximalne natężenie utrzymuje się w niezmiennej niemal wartości, i spada następnie powolniej, aż do skręconego punktu obojętnego *B'*. To samo skręcenie następuje oczywiście od *n* do *n'*. Poniżej przekonamy się, iż istnieje druga ważniejsza przyczyna, dla której w pierścieniu *Pacinotti'ego* i *Gramme'a* płaszczyzna maximalna *n s* i obojętna *A B* zostają skręconemi.

Wyniki elektrodynamiki. Przypomnijmy jeszcze wyniki doświadczalne elektrodynamiki *Ampèr'a* i indukcyi *Lenz'a* i *Faraday'a*, na które będziemy musieli się powołać w następstwie. Odnośnie do wzajemnego działania prądów równoległych lub nachylonych pod kątem, znane są następujące prawa [1]): 1) prądy *równoległe* jednakowego kierunku przyciągają się wzajemnie (fig. 2, *a*), a takież prądy przepływające w dwóch kierunkach przeciwnych (fig. 2, *b*), odpychają się; 2) prądy, których kierunki *przecinają się pod kątem*, przyciągają się wzajemnie gdy obydwa *prądy* dążą do lub od punktu przecięcia (fig. 2, *c* i *d*), zaś odpychają się, gdy jeden z prądów dąży do a drugi od punktu wzajemnego przecięcia (fig. 2, *e* i *f*); 3) siła z jaką działa jeden element obwodu na drugi, stara się zawsze sprowadzić ten ostatni do położenia prostopadłego do jego kierunku własnego i dwa obwody ruchome dążą zawsze do takiego ustawienia, ażeby prądy płynęły w nich w tym samym kierunku i równolegle, o ile na to ruchomość przewodników pozwala.

Prawa jakościowe wzajemnego działania dwóch prądów, możemy, za *Ampère'm*, rozciągnąć do wpływów prądów na magnesy i odwrotnie, gdyż magnes daje się zastąpić przez równoważny mu solenoid prądów. Każdy magnes zawieszony swobodnie na nitce, zwraca się, jak wiadomo, jednym biegunem ku biegunowi północnemu ziemi, a drugim ku jej biegunowi południowemu; pierwszy nazywać będziemy północnym (*N*), drugi południowym (*S*). Otóż, jeżeli zwrócimy się twarzą do bieguna południowego *S* fig. 3), to w równoważnym solenoidzie, prąd płynąłby „zgodnie z kierunkiem strzałek zegara"; patrząc zaś wprost na biegun północny *N*, prąd płynie w solenoidzie w kierunku odwrotnym do biegu skazówek zegara. Zastępując więc (w rozumowaniu) magnesy przez prądy solenoidów równoważnych i stosując powyżej wyszczególnione prawa *Ampèr'a*, objaśnimy sobie, dlaczego dwa bieguny różnoimienne *N* i *S* przyciągają się (fig. 4, *a*), zaś dwa bieguny jednoimienne *N* i *N* (lub *S* i *S*) odpychają się wzajemnie (fig. 4, *b*). Zauważymy nawiasem, że w dwóch jednoimiennych biegunach przeciwstawionych (tak jak na fig. 4, *b*) prądy solenoidalne magnesów płyną na *przedniej* stronie dwóch wałków w dwóch kierunkach *przeciwnych*.

Dla łatwego zatrzymania w pamięci ruchów przewodników prądu w obec magnesów stałych, lub ruchów magnesów ruchomych w obec prądu stałego, *Ampèr* ustanowił nieco dziwaczne, ale bardzo użyteczne prawidła. Istnieje umowa, iż w zewnętrznym obwodzie ogniwa galwanicznego prąd płynie w kierunku od bieguna (+) (np. od węgla ogniwa *Bunsen'a*, od miedzi stosu *Daniell'a* i t. d.), do bieguna (—) (t. j. do cynku ogniwa). Przypuśćmy, że przez drut (równocześnie z prądem) przepływa człowiek; mówimy iż płynie on „w kierunku prądu" wtedy, gdy prąd od bieguna (+) wchodzi mu przez nogi i wychodzi głową, która jest najbliższą bieguna (—) ogniwa. Naówczas (fig. 5) ostrze strzałki *f* przedstawia nam głowę pływaka, upierzenie strzałki — jego nogi, a stosownie do tego czy pływak zwróci się swą twarzą do igły magnesowej *N*—*S* lub odwróci się od niej plecami, lewa jego ręka wskazywać będzie kierunki przeciwne. Dla patrzącego na fig. 5, lewa ręka pływaka wskazuje w pierwszym razie pod płaszczyznę papieru i rysunku, a w drugim—od papieru ku patrzącemu.

Według prawidła *Ampèr'a*, jeżeli przewodnik prądu jest nieruchomym, naówczas biegun północny *N* ruchomej igły magnesowej odchyla się zawsze ku lewej ręce człowieka płynącego w kierunku prądu i zwróconego twarzą do igły (fig. 5). Prawidło to da się odwrócić w przypadku, gdy magnes nieruchomy działa na ruchomy przewodnik prądu. Przypuśćmy, że przez drut, w kierunku prądu, przepływa człowiek, w ten sposób iż patrzy on ku biegunowi *S* magnesu, a do bieguna *N* zwrócony jest plecami, w takim razie ruchomy drut wraz z człowiekiem, porusza się na lewo względem człowieka [1]). Jeżeli np. na fig. 5 magnes *N S* jest nieruchomym a prąd *A B* może się obracać około punktu *C*, to część przewodnika *AC* dążyć będzie ku nam od papieru na przód figury, zaś część *CB* od nas po za płaszczyznę papieru, aby stanąć krzyżem względem *NS*. Widzimy, że zgodnie z odwróconem prawidłem *Ampèr'a* i z ogólnem prawem mechaniki o akcyi równej reakcyi, kierunek ruchu przewodnika prądu w obec nieruchomego magnesu, będzie odwrotnym względnie do kierunku igły ruchomej w obec przewodnika nieruchomego.

Przy pomocy powyższych dwóch prawideł *Ampèr'a*, łatwiej przychodzi oryentować się w licznych doświadczeniach elektrodynamiki, aniżeli rozważając pierwotne wpływy prądu galwanicznego, i prądów solenoidu, którymi zastępujemy w rozumowaniu magnes. Rzecz cała stanie się o wiele jaśniejszą gdy rozpatrzymy uważnie 2 przykłady, a. m. koło Barlow'a i tarczę Sturgeon'a, mające znaczenie teoretyczne.

Koło Barlow'a. Koło to jest przedstawione szematycznie na fig. 6. Stanowi ono lekką gwiazdkę metalową o licznych ostrzach, która może się obracać pomiędzy biegunami *n* i *s* stałej podkowy magnetycznej. Pod gwiazdką ustawioną jest rynienka napełniona rtęcią (z którą zawsze pozostaje w zetknięciu jedno z ostrzy), połączoną z biegunem ujemnym ogniwa. Biegun dodatni tegoż ogniwa przeprowadza prąd przez słupek do gwiazdki, skąd zstępuje na dół do rtęci. Stosując odwrócone prawidło *Ampèr'a*, widzimy, że pływak miałby nogi wsparte na osi kółka, a głowę na ostrzu t. j. w rtęci, i byłby zwrócony plecami ku biegunowi magnetycznemu *n*. Lewa ręka pływaka wskazywałaby wtedy na strzałkę *f*, a więc i kółko obracałoby się w tym kierunku, który byłby odwrotnym gdyby zmieniono połączenia z ogniwem, albo położenie biegunów magnesu.

Tarcza Sturgeon'a. Tarcza Sturgeon'a (fig. 7) jest tylko odmianą układu kółka *Barlow'a*; prąd z ogniwa doprowadzany jest do niej przez dwie ślizgające się sprężynki: z których jedna znajduje się na osi tarczy, a druga na jej obwodzie. Przy połączeniu uzmysłowionem strzałkami, tarcza obraca się w kierunku *f* [2]).

Po przypomnieniu zasad elektrodynamiki, wypada nam jeszcze treściwie uprzytomnić prawa *indukcyi Faraday'a* i *Lenz'a*.

Prawa indukcyi. W każdym obwodzie, po którym przepływa prąd galwaniczny, powstają *extraprądy* w chwili gdy obwód przerywamy lub zamykamy. W pierwszym razie wytwarza się prąd prosty, jednokierunkowy z prądem głównym i *wzmacniający* takowy, który objawia się iskrą

[1]) Por. przekład polski *Silv. Thompson'a* str. 308—309.

[1]) Por. przekł. polski *S. Thompson'a* str. 161.

[2]) W fizyce „*Pfaundler'a*" t. III str. 719 fig. 659 odnośne rozumowanie i rysunek, są błędne.

tem silniejszą, im obwód składa się z większej liczby zwojów do siebie zbliżonych, szczególniej też gdy wewnątrz zwojów znajduje się żelazo (jak w elektromagnesach). Natomiast przy zamykaniu obwodu, powstaje extraprąd który nie daje iskier, gdyż jest odwrotnym względnie do prądu głównego i nie pozwala mu dojść odrazu do najwyższego stałego natężenia. Extraprądy należą do zjawisk *samoindukcyi* i trwają tylko przez krótką chwilkę, w której natężenie głównego prądu ogniwa podlega wzmocnieniu lub osłabieniu. Inne podobnego rodzaju zjawisko które nazywamy *wzajemną indukcyą dwóch obwodów*, objaśnia fig. 8. Przedstawia ona dwa obwody, z których jeden obejmuje bateryę galwaniczną *B*, drut *AC* i klucz *k* do zamykania i do otwierania prądu; podczas gdy w drugi obwód *gDE* włączony jest galwanometr *g*. Przy każdem zamykaniu klucza *k*, powstaje w sąsiednim drucie *DE* prąd wzbudzony, który posiada kierunek *odwrotny* względnie do kierunku prądu wzbudzającego, płynącego w *AC*. Przeciwnie, przy przerywaniu prądu w *AC*, powstaje w *DE* prąd *prosty*, *zgodny* z kierunkiem wzbudzającym w *AC*, i posiadający siłę elektromotoryczną znacznie wyższą aniżeli w prądzie odwrotnym, z powodu krótszego czasu trwania. Także same prądy proste i odwrotne, powstaną również i wtedy, skoro zamknąwszy stale klucz *k* bateryi głównej, będziemy tylko oddalali lub zbliżali ruchomy przewodnik *AC* względem *DE*: oddalenie *AC* wzbudzi w *DE* prąd *prosty* (jednokierunkowy) czyli prąd *z oddalenia* (n. Entfernungsstrom), zaś zbliżenie *AC* ku *DE* wywoła prąd wtórny *odwrotny* (n. Näherungsstrom).

Wszelkie osłabienia lub wzmocnienia prądu głównego, sprowadzają w sąsiednim drucie tenże sam skutek co przerywanie lub zamykanie, i oddalanie lub przybliżanie obwodu *AC*.

Wszystkie te szczególne przypadki wzajemnej indukcyi, obejmuje (jakościowo) poniższe prawo ogólne *Lenz'a* z r. 1834. „Jeżeli zmieniamy położenie względne dwóch „przewodników *A* i *B* albo (co na jedno wychodzi) natężenie „prądu wzbudzającego płynącego w *A*, to w przewodniku „wzbudzonym *B* powstaje prąd takiego kierunku który po„wstrzymuje ruch przewodnika *A* lub hamuje zmiany natęże„nia prądu w *A*". I rzeczywiście, zgodnie z prawem *Lenz'a*, prąd „ze zbliżenia" musi być *odwrotnym*, t. j. odpychającym zbliżający się przewodnik, zaś prąd wzbudzony przez „oddalanie" wzbudzającego, przyciąga oddalający się przewodnik, zatem musi być *prostym* t. j. jednokierunkowym. Na tem prawie opiera się także możliwość odwrócenia wszystkich przyrządów elektrodynamiki, które pod wpływem prądu zewnętrznego wykonywają ruch obrotowy. Jeżeli, zamiast przeprowadzać prąd z ogniwa zewnętrznego do przewodników, połączymy je tylko z galwanometrem i obracać będziemy mechanicznie (np. ręką) igłę magnesową w fig. 5, kółko *Barlow'a* w fig. 6 i tarczę miedzianą w fig. 7, naówczas galwanometr włączony do obwodu ujawni w nim prądy wzbudzone indukcyą magnesów. Kierunek tych prądów będzie takim, iż usiłuje powstrzymać ruch mechaniczny, udzielony z zewnątrz. W fig. 5, zewnętrzny prąd ogniwa płynący za strzałką *f*, obracałby magnes z położenia *NS* w położenie *N'S'*; ażeby wzbudzić tenże sam prąd *f* w obwodzie bez ogniwa, prawo *Lenz'a* wymaga, abyśmy igłę magnesową obracali *odwrotnie* t. j. od *N'S'* ku *NS*. — Podobnież, ażeby w obwodzie *EF* (bez ogniwa) (fig. 6) otrzymać prąd wzbudzony w kierunku strzałek *h*, musimy obracać gwiazdkę w kierunku *odwrotnym* do strzałki *f* i *f'*.

Tarcza Faraday'a. Tarcza *Sturgeon'a* (fig. 7) obracana mechanicznie, staje się t. z. *tarczą Faraday'a* (1831 r.) która stanowiła pierwszy pomysł dynamomaszyny. Ażeby w obwodzie *g H* otrzymać prąd wzbudzony, zgodny z oznaczonemi strzałkami, wypada obracać tarczę w kierunku *odwrotnym* do strzałki *f* [1]).

Wszystkie te prawidła indukcyi zyskują wiele na ścisłości i na łatwości obliczeń ilościowych, gdy w rozumowaniach posiłkujemy się teoryą linii sił pola magnetycznego. Tymczasem, poprzestając na dawniejszej metodzie pedagogicznej, przytoczę jeszcze jeden przykład, który zastosujemy bezpośrednio do pierścienia *Pacinotti'ego*.

Pierścień drutu ruchomy w obec solenoidu. Na fig. 9 pierścień przewodnika (z galwanometrem *g*) ruchomego w kierunku strzałki *R*, obejmuje solenoid *AB*, po którym przepływa stale prąd ogniwa, zgodnie z podanemi strzałkami. Gdy pierścień zajmuje położenie *C*, poruszając się od ręki lewej ku prawej, prąd zostaje w nim wzbudzonym przez trzy zwoje solenoidu od których się oddala (prąd *prosty*) i przez dziewięć zwojów do których się *przybliża* (prąd *odwrotny*). Tym sposobem prąd *różniczkowy*, t. j. wypadkowy prąd wzbudzony, będzie odwrotnym w stosunku do prądów wzbudzających solenoidu. W położeniu *C'*, i we wszelkich dalszych położeniach pierścienia ruchomego, przeważać będą prądy *proste* (z oddalenia); w położeniu *M* prądy proste i odwrotne znoszą się wzajemnie, a prąd wzbudzony jest wtedy zerem i zmienia swój kierunek. Objaśnienie powyższe wystarcza o ile chodzi o kierunek wypadkowego prądu wzbudzonego, na razie bowiem pomijamy kwestyę natężenia i siły elektromotorycznej.

Z podobieństwa jakie zachodzi pomiędzy solenoidem (fig. 9) i magnesem stalowym *N — S* (fig. 10) wynika, iż ruch magnesu w obec obwodu zamkniętego, wzbudzi w nim prądy odpowiadające poprzedniemu objaśnieniu. Wynik indukcyi zależy wyłącznie od ruchu *względnego*, a więc będzie identycznym czy to zbliżamy magnes *NS* do pierścienia, czy też odwrotnie pierścień do magnesu) w kierunku strzałki *R*. Prąd będzie *odwrotnym* (strzałka *T*, do kierunku prądów solenoidalnych magnesu), dopóki pierścień nie dojdzie do położenia w *m*, ale będzie *słabszym* w *n* niż w *S* (wskazuje to *dolny* szemat fig. 10 o strzałce *2 krótszej*, aniżeli strzałka 1). W położeniu *n* prądy odwrotne z „przybliżenia" do *nN* przeważają nad prądami prostemi z „oddalenia" od *nS*. W *m* następuje porównanie dwóch wpływów przeciwnych, a prąd wzbudzony przechodzi przez zero i zmienia następnie swój kierunek t. j. staje się *prostym*.

Pierścień Pacinotti'ego. Po powyższych uwagach przedwstępnych, przystępujemy do objaśnienia kierunku prądów w pierścieniu *Pacinotti - Gramme'a* (fig. 11). Przypuśćmy, że pomiędzy dwoma stałemi magnesami [1]) lub elektromagnesami (n. Elektromagnete, Schenkel) *S* i *N*, obraca się pierścień żelazny, okręcony gęstemi, nigdzie nie przerwanemi zwojami drutu miedzianego. Taki układ cewek, z jądrem żelaznym, ruchomy w polu magnetycznem, zowiemy *zbroją* (n. Armatur, Anker, Inductor). Widzieliśmy już (por. fig. 1), że pomimo obrotu zbroi, razem z jądrem żelaznem, wytworzą się w takowem, stałe w przestrzeni łuki biegunowe *nn'* naprzeciwko *S* i *ss'* naprzeciwko *N*. Dla większej jasności (fig. 1), rozdzielono bieguny wzbudzone *n* i *s* przedziałem, chociaż w praktyce jądro żelazne jest ciągłem. Jeżeli jądro wraz ze zwojami obracamy u góry od ręki lewej ku prawej w kierunku strzałki *z* (tak jak skazówki zegara), to bieguny *n* i *s* jakkolwiek stałe w przestrzeni, występują kolejno w różnych przecięciach jądra, z ruchem pozornym skierowanym od prawej ku lewej stronie względnie do zwojów drutu. Ponieważ zaś o indukcyi stanowią tylko ruchy względne, przeto w rozumowaniu, możemy zastąpić układ zwojów i jądra spółcześnie ruchomych od lewej ku prawej stronie, przez układ ruchomych zwojów drutu obracających się także z lewa na prawo naokoło nieruchomego jądra żelaznego. Taki układ byłby nawet teoretycznie korzystniejszym, gdyby nie trudności nieodłączne od jego technicznego wykonania.

Zastąpmy w myśli nieruchome jądro magnetyczne, przez dwa półkołem wygięte solenoidy, których bieguny jednoimienne *n* i *n'* oraz *s* i *s'* są zwrócone ku sobie. Strzałki narysowane na przedniej stronie jądra oznaczają kierunek prądów, które płynęłyby w dwóch równoważnych solenidach. Widzimy że kierunek ten jest *dośrodkowym* (nazwijmy go dodatnim (+)) na *lewem*półkolu *n Ps*, zaś *odśrodko-*

[1]) Rysunki i objaśnienia kierunku prądu są niedokładne w III tomie Fizyki *Müller-Pfaundler'a*. Fig. 658; str. 718.

[1]) Niniejszy szemat jest czysto teoretycznym, i przypuszcza, że pierścień obraca się w polu magnetycznem jednorodnem, t. j. o jednakowem natężeniu i kierunku linii sił. Taki wynik dałby się praktycznie osiągnąć w przybliżeniu, gdyby magnesy stalowe były zaopatrzone w odpowiednie uzbrojenia żelazne obejmujące pierścień.

wym (ujemnym (—)) na prawem półkole. Wynika to z teoryi solenoidów i z porównania z fig. 4. Dla uproszczenia objaśnień, przypuszczamy, że jedna krótka w sobie zamknięta cewka drutu R o kilku zwojach, obraca się w kierunku strzałki z na około nieruchomego jądra magnetycznego. W rzeczywistości, każda cewka nie jest pojedyńczo sama w sobie zamkniętą, gdyż łączy się nieprzerwanie z poprzedzającą i następującą, ale ta zmiana szematu nie zmienia (Clausius) istoty indukcyi. Znajomość powyżej wymienionych praw *Ampèr'a*, *Faraday'a* i *Lenz'a*, wykaże nam kierunek, a po części też da pojęcie o względnem natężeniu prądu wzbudzonego w zwoju R, w każdem kolejnem jego położeniu.

Podzielmy obwód zbroi na osiem równych części (patrz średnice kropkowane) i rozważmy co następuje:

1) Przyjmijmy że zwój R zajmuje położenie w r_1 i wykonywa następnie mały obrót na prawo. Nazwijmy przez

e.... siłę elektromotryczną prądu wzbudzonego w R przez sąsiednie graniczące z r_1 łuki magnetyczne Pr_1 i $r_1 n$,

e_1.... słabsze siły elektromotryczne wzbudzone przez łuki dalsze Pr_4 i $n'r_2$, oddalone od r_1 na 45 stopni,

i pomińmy nieznaczny wpływ indukcyi łuków jądra oddalonych od cewki r_1 na więcej aniżeli 90° t. j. leżących po za średnicą $r_4 r_2$.

Zwój R oddala się od łuków magnetycznych Pr_1 i Pr_4, które wzbudzą w nim prąd prosty, jednokierunkowy, dośrodkowy zatem (według naszej umowy dodatni) $+e+e_1$. Równocześnie jednakże, zwój R zbliża się do sąsiedniego łuku $r_1 n$ i do łuku $n'r_2$; pierwszy wzbudza prąd odwrotny, zatem odśrodkowy $-e_1$, drugi zaś ($n'r_2$) wytwarza również prąd odwrotny względnie do kierunku swego odśrodkowego, zatem dośrodkowy $+e_1$. Suma algebraiczna wszystkich wzbudzonych sił elektromotrycznych wyrazi się więc przez $(+e+e_1-e+e_1)$ przez $2.e_1$, a wypadkowa ta jest dodatnią, czyli *dośrodkową* na *przedniej* stronie zwoju, jak to wskazuje rysunek.

2) Gdy zwój ruchomy R zajmuje położenie nn' i porusza się na prawo, oddala się on od łuków nr_1 i Pr_1, a prąd wzbudzony jest prostym dośrodkowym i proporcyonalnym do $(+e+e_1)$. Prąd wzbudzony ze zbliżenia do łuków $n'r_2$ i r_2P_1 jest odwrotnym, ale także dośrodkowym $(+e+e_1)$, gdyż prądy wzbudzające mają kierunek przeciwny po prawej i po lewej stronie jądra, licząc od średnicy ns.

Wypadkowa wszystkich sił elektromotrycznych wyrazi się przez $(2.e+2.e_1)$ jest więc maximalną i dośrodkową.

3) Zupełnie identyczne rozumowanie, doprowadzi czytelnika do przeświadczenia, iż gdy zwój R znajduje się w punkcie r_2, wypadkowa sił elektromotrycznych wyraża się przez $(+e_1-e+e+e_1)$ czyli $+2.e_1$, a więc będzie dośrodkową, o tem samem natężeniu co w r_1.

4) W punkcie P_1, zwój R oddala się od jednakowych łuków magnetycznych i przybliża się do nich. Suma sił elektromotrycznych wynosi $(-e-e_1+e+e_1)$, a więc jest zerem. Zatem w P_1 niema prądu wzbudzonego, a więc jest to jeden z dwóch punktów *obojętnych*, w których następuje zmiana kierunku dośrodkowego na odśrodkowy; oczywiście tak samo jak w punkcie przeciwległym P.

5) W punkcie r_3, wypadkowa będzie odśrodkową: $(-e-e_1+e-e_1)=-2.e_1$.

6) W punkcie ss' prąd odśrodkowy przechodzi przez powtórne maximum *ujemne*: $(-e-e_1-e-e_1)=-2.e-2.e_1$.

7) W r_4 prąd wzbudzony posiada kierunek i siłę elektromotryczną $(-2.e_1)$ t. j. identyczne jak w r_3.

8) W P wypadkowa jest znowu zerem, a kierunek prądu wzbudzonego dotąd ujemny (odśrodkowy) przechodzi w dodatni (dośrodkowy).

Z powyższego rozumowania wynika, że cewka R wykonywając jeden całkowity obrót naokoło nieruchomego jądra, jest bez prądu wzbudzonego w P; otrzymuje coraz silniejszy prąd dośrodkowy aż do maximum w n, który następnie słabnie, zachowując kierunek aż do P_1. Tu prąd przechodzi przez zero, i staje się odśrodkowym na całem półkolu $P_1 s P$, przechodząc przez ujemne maximum w s.

W poprzedniej dyskusyi uwzględniliśmy wyłącznie kierunek indukcyi w ruchomym zwoju R (fig. 11) pod wpływem *względnie nieruchomego* jądra magnetycznego. Obecnie należy rozważyć bezpośredni wpływ stałych zewnętrznych magnesów S i N na ruchomy zwój, w razie gdyby wewnątrz zwoju, nie było wcale jądra żelaznego. W tym względzie *H. Schellen* (str. 46), a za nim *Glaser de Cew* (str. 19) podaje błędne objaśnienia, które logicznie prowadziłyby do wniosku iż indukcya samych magnesów S i N *osłabia* (a nie wzmacnia) we zwojach indukcyę samego jądra zależnego. Wprawdzie *Schellen* twierdzi bardzo słusznie, że te dwa pojedyńcze wpływy wzbudzają prąd jednokierunkowy, ale mniemanie to nie jest w zgodzie z odnośnym rysunkiem i z rozumowaniem autora. Przyczyny powyższych błędów należy szukać w zawiłości samej metody, w której bardzo łatwo o pomyłkę gdy chodzi o ocenę skutków indukcyi przeciwnych i różniczkowych. Z pomiędzy innych autorów i *Urbanitzky* [1]) zastosował źle pomienioną metodę i to mianowicie przy objaśnieniu dawnego induktora (czółenkowego) *Siemens'a* i pierścienia *Pacinottie'go* [2]).

(*d. n.*)

Inż. dr. fil. *A. Hołowiński.*

Kościół WW. Świętych w Warszawie.

(Tabl. X, XI).

Dzielnica Warszawy zwana „Grzybowem", pozostająca pierwiastkowo pod zarządem wójta, a za Jana Kazimierza, dzięki zabiegom *Jana Grzybowskiego* starosty warszawskiego, zamieniona na miasteczko, w końcu wieku zeszłego włączoną została do stolicy.

W obec wzrostu miasta i zwiększenia się jego ludności, dawał się czuć brak świątyni w dzielnicy grzybowskiej. Powodowana uczuciem prawdziwej pobożności ś. p. *Gabryela z hr. Gutakowskich hr. Zabiełło*, ofiarowała w r. 1856 posesyę N. 1084 położoną przy placu Grzybowskim, oraz sumę 12000 rub., na budowę kościoła.

Księża Misyonarze, wykonawcy myśli ofiarodawczyni, zamierzali pierwotnie pozostawić budowle istniejące na posesyi, i wznieść kościół filialny w ogrodzie do niej należącym.—Ustanowiony przez b. Radę Administracyjną Królestwa, komitet budowy, po dwukrotnem ogłoszeniu konkursu na projekt kościoła, i przyznaniu na pierwszym konkursie nagród budowniczym *Wyrzykowskiemu* i *Ludwikowi Kwiatkowskiemu*, wybrał ostatecznie projekt bud. *Henryka Marconi'ego*, uznany na drugim konkursie za najlepszy i odpowiedni do wykonania. Z polecenia komitetu, bud. *Marconi* sporządził projekt wykonawczy świątyni o trzech nawach, prawie jednakowej wysokości, z kopułą t. z. rzymską na przecięciu się ramion krzyża, mogącej pomieścić około 5000 osób w górnym kościele, przy urządzeniu kościoła dolnego pod całą budowlą.

W kwietniu 1861 r. założono fundamenty, w następnym zaś roku wymurowano filary oddzielające nawy do pewnej wysokości, oraz ściany okólne kościoła do wysokości cokołu, z przykryciem budowli dachem tymczasowym. Roboty prowadzono pod kierunkiem bud. *Henryka Marconi'ego*, przy pomocy bud. *Zygmunta Kiślańskiego* i *Leonarda Marconi'ego*, syna Henryka. Na początku 1863 r. zmarł bud. *Henryk Marconi*. Przerwane roboty rozpoczęto na nowo w r. 1866; prowadzono je w ciągu r. 1867, z urządzeniem kościoła parafialnego w r. 1866 w wykończonej części kościoła dolnego, a w następnym roku, w podniesionych nawach kościoła górnego, pod kierunkiem bud. miasta Warszawy *Zygadlewicza*, przy dozorze bud. *Z. Kiślańskiego*. Brak funduszów spowodował przerwę w postępie robót do r. 1874, w ciągu którego wzniesiono ściany ramion krzyża i prezbiterium kościoła górnego. W 1878 r. wzniesiono część fron-

[1]) Patrz „die Electricität im Dienste der Menschheit".

[2]) Wpływ elektromagnesów zewnętrznych na ruchomy zwój „bez jądra", rozważę później przy wykładzie teoryi *linii sił*.

tową kościoła, a w 1879 i 1880 r. wykończono wnętrze kościoła górnego. Roboty prowadzone były pod bezpośrednim nadzorem bud. *Z. Kiślańskiego.*

Z pomiędzy techników, przyjmowali udział w pracach komitetu budowy: bud. *Józef Górecki*, bud. *Józef Orłowski*, bud. *Wojciech Bobiński* i inż. *Wilhelm Kolberg*, zaś od r. 1876 są czynnemi członkami komitetu, obecny st. budowniczy m. Warszawy *Edward Cichocki* i naczelny inżynier m. Warszawy *Alfons Grotowski.*

Kościół WW. Świętych, zaprojektowany na wzór kościoła Ś. Justyny w Padwie, wyróżnia się śmiałością pomysłu, a wnętrze jego przedstawia się lekko. Front podzielony na dwa piętra, nie zgodny co do podziału z wnętrzem, zaprojektowany podobnie jak wnętrze, w stylu włoskiego odrodzenia zwanym stylem *Sansovin'a* (Sansowina), skoro wykończonym będzie, przy harmonii proporcyi i przezroczystości dolnego piętra, przy pełnych masach obu wież zdobnych w nisze, utworzy wraz z dwoma bocznemi portykami, udatną i charakterystyczną całość. Zarzut, jakoby wieże były za wąskie, i za lekkie, nie wymaga odparcia takowego, albowiem wieże w tym stylu, są zwyle wysmukłe. Twierdzenie powyższe można poprzeć wskazaniem na wieże kościołów po Pijarskiego, Ś. Karola Boromeusza w Warszawie, oraz na wieże napotykane we Włoszech przy pomnikach wzniesionych w stylu włoskiego odrodzenia.— Latarnia wieńcząca tambur kopuły, widzialna od strony ulicy Pańskiej, stanowi właściwie wieżę wzniesioną na przecięciu się ramion krzyża, zakończoną latarnią.

Koszt budowy, po dzień 1 stycznia 1885 r. wyniósł, łącznie z wydatkami poniesionemi na wykonanie robót tymczasowych, na urządzenie kościoła i na nabycie utensylij, sumę rub. **443 000.** Na wykończenie frontu kościoła wraz z portykami bocznemi, na wystawienie wież, oraz na wykonanie brakujących ołtarzy, okazuje się jeszcze niezbędną suma **100 000** rubli. Dołączone plany, przekroje, rysunek wiązania dachowego nad nawami, oraz główny widok kościoła po wykończeniu, stanowią objaśnienie powyższego opisu. Kościół WW. Świętych, największy w Warszawie, jest zarazem największym w kraju. Ogrom budowy, wymagający znacznych kosztów, powoduje powolne wykończanie świątyni, wykonywane ściśle według projektu pierwotnego, bez zmniejszeń i przeróbek w planie często u nas praktykowanych przy wznoszeniu kościołów, a które to zmiany i przeróbki wpływają ujemnie na wartość artystyczną wykonywanego dzieła.

Z pomiędzy ważniejszych części konstrukcyjnych budowli, wyróżnić należy oprócz śmiałych i lekkich filarów wnętrza, drewniane wiązanie dachowe nad nawami, pokrywające przestrzeń mającą 92 stóp otworu, wsparte na 4 filarach oddzielających nawy. Latarnia kopuły zawieszoną jest na belkach kutych wygiętych łukowo, złączonych ze sobą drutami, i wspartych na murze tamburu kopuły.

Mury okólne i sklepienia pokrywające znaczne przestrzenie, wykonane zostały, odnośnie do wymiarów, z uwzględnieniem możliwej oszczędności. W obec powolnej budowy, a tem samem i należytego wzmocnienia się podpór przed ich obciążeniem sklepieniami, oszczędności te były dopuszczalne. *Z. K.*

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Oświetlenie elektryczne (*Die elektrische Beleuchtung*), przez d-ra *E. Hagen'a* prof. politechniki drezdeńskiej. Berlin, 1885 r.; cena 8 m.

Książka powyższa jest sprawozdaniem z podróży odbytej przez autora po Stanach Zjednoczonych, w charakterze delegata m. Berlina, podczas której zwiedzał on stacye centralne zasilające znaczniejsze przestrzenie światłem żarowem i łukowem. Takie stacye, dzięki potężnym stowarzyszeniom udziałowym *Edison'a*, *Brusch'a*, *Weston'a* i *Thomson-Houston'a*, urządzone już zostały w 75 miastach Ameryki północnej. Prof. *Hagen* rozporządzał więc bogatym materyałem, którego by napróżno szukał w Europie, gdyż jakkolwiek na starym lądzie istnieją liczne instalacye światła elektrycznego, to jednakże obsługują one tylko pojedyńcze gmachy w promieniu stosunkowo nieznacznym, a oświetlanie sieci ulic i domów prywatnych z zakładu centralnego, nie wyszło jeszcze z fazy prób czasowych.

Sprawozdanie prof. *Hagen'a*, oparte na bezstronnem i umiejętnem zbadaniu systemów amerykańskich, stanowi cenny materyał, mogący posłużyć do porównawczej oceny ekonomiczno-technicznej wartości oświetlenia elektrycznego i gazowego. Tę kwestyę sporną, a finansowo roznamiętnioną, trudno jest rozstrzygnąć w sposób ogólny, gdyż oddziaływają tu przeważnie odmienne warunki miejscowe, jako to: cena kapitału zakładowego, rozległość i czas wyzysku, cena węgla, ścieśnienia prawne i t p. Pomimo to przecież, na zasadzie liczb i wzorów zebranych i zestawionych przez autora, można obecnie opracować przybliżone kosztorysy każdego szczegółowego urządzenia.—Prof. *Hagen* poświęca większą część swego dzieła opisowi stacyi centralnej *Edison'a* w New Yorku, zasilającej światłem żarowem 10000 lamp szesnastoświecowych. Lampy te oświetlają wyłącznie wnętrza domów w średnim promieniu 310 *m.* Za światło 1000 świec na godzinę, abonenci płacą 1 dolara (4 marki), t. j. o jedną trzecią część drożej aniżeli za równoważne światło gazowe. Zaznaczyć należy, że metr sześć. gazu kosztuje w New-Yorku $33^1/_3$ fenigów, a w Berlinie tylko 16 f. Pomimo tak wysokiej ceny światła żarowego, akcye Towarzystwa *Edison'a* nie dają podobno odpowiedniej dywidendy, a to z powodu że na podziemne liny i urządzenia wyłożono olbrzymi kapitał.

Prof. *Hagen* opisuje bardzo szczegółowo budowę i teoryę lamp żarowych, podział i regulacyę prądów dynamomaszyn, jak również i najkorzystniejszy sposób grupowania lamp, a liczne szematy przyczyniają się do jasności wykładu. Stosunkowo mniej miejsca poświęcił autor teoryi dynamomaszyn i lamp łukowych, gdyż odnośne wiadomości są podane w licznych podręcznikach elektrotechniki, np. *Schellen'a*, *Uppenborn'a* i t. d. Bardzo zajmujący rozdział (szósty) ma za przedmiot teoryę i zastosowania zbiorników elektryczności (akumulatorów), którym prof. *Hagen* nie rokuje przyszłości ekonomicznej. Zdaniem autora, baterye wtórne mogą być przydatnemi li tylko jako regulatory prądu przy dynamomaszynach. — Nie mniej ciekawemi, a po części nowemi, są opisy różnych regulatorów amerykańskich, utrzymujących stałe natężenie prądu w obwodzie lamp łukowych niezależnie od liczby zapalonych lamp i przy niezmiennej szybkości zbroi dynamomaszyn.

Słowem, nową tę książkę sumiennie i oryginalnie opracowaną, można polecić technikom. Inż. dr. fil. *A. H.*

NOWE KSIĄŻKI.

Niemieckie, za marzec i kwiecień 1885 r.

Bau- u. Kunstdenkmäler der Prov. Westpreussen. Hrsg. im Auftrage d. Westpreuss. Provinzial-Landtages. 2. Hft. Der Landkreis Danzig. 4. Danzig, (*Bertling*). 6. —

Biedermann, R., technisch-chemisches Jahrbuch 1883 — 1884. 6. Jahrg. Berlin, *Springer* geb. 12. —

Blaha, E., die Steuerungen der Dampfmaschinen. 2. Aufl. Berlin, *Springer* geb. 10. —

Blankenstein, H., u. A. *Lindemann*, der Zentral-Vieh- u. Schlachthof zu Berlin, seine baul. Anlagen u. Betriebs-Einrichtgn. Fol. Berlin *Springer*. 30. —

Bretfeld, Frhr. v., üb. Werthschätzung der Rübensaat. Berlin, *Parey*. 1 50.

Faber, H. P., die preussischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereine u. die staatlichen Kessel-Revisionen. Berlin, *Luckhardt*. 1. —

Freiesleben, F., der Brennerei-Bau. Berlin, *Parey* geb. 6. —

Generalversammlung, die 5., d. Vereins f. Gesundheitstechnik zu Frankfurt a/M. am 12. u. 13. Septbr. 1884. Stenographischer Bericht. Berlin, Polytechn. Buch. 4. 50.

Gerke, R., die Triangulation u. Polygonisirung der Stadt M. Gladbach im Reg.-Bez. Düsseldorf. Fol. Hannower, (*Helwing's* Verl.). 5. 50.

Hans M., die Kanalisirung der Maas von Namur bis zur französischen Grenze. Autoris Übersetzg., m. Zusätzen versehen v. *E. Düsing*. Wiesbaden, *Bergmann*. 7. —

Hefner-Alteneck, J. H. v., Eisenwerke od. Ornamentik der Schmiedekunst d. Mittelalters u. der Renaissance. 2. Bd. [Fortgesetzt bis zum J. 1760.] (In 14 Lfg.) 1. u. 2. Lfg. Fol. Frankfurt a/M., *Keller*. à 3. —

Herrmann, G., die graphische Behandlung der mechanischen Wärmetheorie. Berlin, *Springer*. 1. 20.

Hödl, E. J., die praktische Anwendung der Theerfarben in der Industrie. Wien, *Hartleben*. 2. 50.

Jeep, W., die Eindeckung der Dächer m. weichen u. harten Materialien, namentlich m. Steinen, Pappe u. Metall. 3. Aufl. v. Matthayes „volkommenem Dachdecker". Mit e. Atlas in Fol. Weimar, *B. F. Voigt*. 4. 50.

Kerpely, A. Ritter v., Bericht üb. die Fortschritte der Eisenhütten-Technik in den J. 1881 u. 1882. 18. u 19. Jahrg. Leipzig, *Felix*. 28. —

Knauer, F., der Rübensamen. Untersuchungen üb. seine Eigenschaften u. Reflexionen üb. seine rationelle Züchtg. Unter Mitwirkg. v. *H. Briem* u. *M. Hollrung* hrsg. Berlin, *Parey*. 1. —

Knauff, M., Entwurf zur Kanalisation der Residenzstadt Potsdam nach dem Shone-System. Berlin, Polytechn. Buchh. 9. —

Lehner, S., die Tinten-Fabrication. 3. Aufl. Wien, *Hartleben*. 3.

Montan-Handbuch, österreichisches, f. d. J. 1885. Hrsg. vom. k. k. Ackerbauministerium. Wien, *Manz*. 6. —

Nehls, Ch., der einfache Balken auf zwei Endstützen unter ruhender u. bewegter Last. Hamburg, (*Jenichen*). 6. —

Opderbecke, A., die Bauformen d. Mittelalters in Sandstein. 2. Aufl. Fol. Weimar, *B. F. Voigt*. 6. —

Otto, F. A., das Schieferdach v. deutschem Schablonenschiefer, u. Anleitung, v. demselben Schiefer Mustereindeckungen zu fertigen. Halle, *Kaemmerer & Co*. 1. 50.

Ország̈h, A., Budapest's öffentliche Bauten in den J. 1868—1882. Aus dem Ung. Budapest, (*Nagel*). 2. —

Patent-Central-Heizung m. Ventilation System: *Bechem & Post*. 2. Aufl. 4. Hagen, (*Risel & Co*). 3. —

Reiser, N., u. J. *Spennrath*. Handbuch der Weberei zum Gebrauche an Webeschulen u. f. Praktiker. 1. Bd. Die Rohstoffe u. ihre Verarbeitg. zu Geweben. 1. Lfg. Berlin, *Burmester & Stempell*. 1. 20.

Salomons, C. T., praktische Winke f. Gasconsumenten, aus dem Holl. übers. v. *F. Lux*. 2. Aufl. Mainz, *Diemer*. 2. —

Siemens, F., Heizverfahren in freier Flammen-Entfaltung. Berlin, *Springer*. 2. 40.

Spetzler, O., die Wasserversorgung der Wohngebäude, die Beseitigung der Schmutzwasser u. der Abfallstoffe, sowie die zugehörigen Anlagen. Kalsruhe, *Bielefeld's* Verl. 4. 50.

Statz, V., gothische Einzelheiten. 1. u. 2. Lfg. 4. Berlin, *Claesen & Co* à 7. 50.

Steinkohlenbergbau, der, d. Preussischen Staates in der Umgebung v. Saarbrücken. Dargestellt v. *A. Hasslacher*, *B. Jordan*, *R. Nasse* u. *O. Taeglichsbeck*. II. u IV. 4. Berlin, *Ernst & Korn*. 10. 50.

II. Geschichtliche Entwickelung d. Steinkohlenbergbaues im Saargebiete v. *A. Hasslacher*. 7. 50. — IV. Die Absatzverhältnisse der kgl. Saarbrücker Steinkohlengruben in den letzten 30 Jahren, Von *B. Jordan*. 3. —

Taschenbibliothek, deutsche bautechnische. 1. Hft. Leipzig, *Scholtze*. 3. — Die deutsche Villa. Bearb. v. *Hittenkoffer*. 2. Aufl.

Wathner's praktischer Eisen- u. Eisenwaaren-Kenner. 5. Aufl. v. *J. Tosch*. 4. Graz, *Cieslar*. 30. —

Wiedemann, G., die Lehre, v. der Electricität. Zugleich als 3. Aufl. der Lehre vom Galvanismus u. Elektromagnetismus. 4. Bd. 1. Abth. Braunschweig, *Vieweg & Sohn*. 15. —; geb. 16. —

Wildner. F. O, Handbuch der Feilenkunde. 4. Düsseldorf, *Schwann*. 10. —; geb. 12.

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

Narada techniczna w Mnichowie, w przedmiocie ujednostajnienia sposobów mechanicznego badania materyałów budowlanych i konstrukcyjnych, oraz przygotowywania okazów próbnych (*dok.*). Trzeciego dnia obrad zajmowano się, prawie wyłącznie, ustaleniem metod próbnych dla kamieni naturalnych i sztucznych, oraz dla zapraw wodotrwałych.

Wniosek *Gollner'a* z Pragi, według którego, materyały budowlane i konstrukcyjne powinny być wystawiane podczas prób na takie natężenia, które rzeczywiście mają znosić przy ich użyciu, oraz wniosek prof. *Rziha* z Wiednia, dotyczący: oznaczania oporu jaki przeciwstawiają kamienie przy ich wierceniu (n. Bohrfestigkeit) i wyrażania takowego w ilości pracy mechanicznej odniesionej do jednostki powierzchni, przekazano do rozpoznania stałej komisyi.

Przy otwarciu rozpraw nad sposobami oznaczania wytrzymałości *kamieni naturalnych*, uchwalono, iż takowe należy podzielić na dwie klasy, z których pierwsza ma obejmować kamienie budowlane (n. Hausteine), a druga, brukowce i materyał szabrowy.

Hauenschild wnosił, ażeby kamienie budowlane były badane metodą prof. *Tetmajer'a*, t. j. ażeby ich cenność wyrażaną była przez stosunek wytrzymałości w stanie suchym i przy nasyceniu. Nadto, zalecał, ażeby obmyślono sposoby zabezpieczania takich kamieni od wpływów atmosferycznych.— Prof. *Jenny* wyraził mniemanie, że wzorce próbne badanych kamieni powinny być przygotowywane w 2-ch kształtach a. m. pod postacią kostek (sześcianów) i graniastosłupów, i to z tego mianowicie powodu, że przy tym ostatnim kształcie próbek, można z większą łatwością ocenić i wykazać na diagramach pracę międzycząsteczkową.— Zdaniem prof. *Bieletubskiego*, dokonywanie prób z wzorcami pryzmatycznemi nie powinnoby być obowiązującem.

Po wyczerpaniu rozpraw, powzięto ostatecznie następujące uchwały:

a) Kamienie budowlane powinny być poddawane próbom wytrzymałości na „zgniecenie". Okazy próbne mają mieć kształt sześcianów, przyczem powierzchnie wystawione bezpośrednio na ciśnienie, powinny być dostatecznie gładkie. Pomiędzy płytki maszyny i kostki próbne nie można wstawiać jakichkolwiekbądź krążków sprężystych, a nadto, jedna z płytek obejmujących okaz próbny ma być ruchomą.

b) Wytrzymałość na zgniecenie (skruszenie), zależnie od sposobu użycia kamieni, powinna być badaną w kierunku prostopadłym lub równoległym do słojów kamienia, bądź też w obydwóch kierunkach. Dla każdego kierunku należy mieć na względzie przynajmniej *trzy* okazy próbne.

c) Wymiary okazów próbnych powinny być o ile możności jaknajwiększe, i zastosowane do wytrzymałości kamienia i siły maszyny próbnej. Przy badaniu kamieni małej mocy, sześcian próbny o krawędzi mającej 10 *cm* długości jest dostatecznym. Kostkie sześcienne przygotowywane z kamieni więcej wytrzymałych, mają mieć krawędź na 7 *cm* długą.

d) Wytrzymałość na zgniecenie kamieni dziurkowatych nie stanowiących masy zbitej, powinna być badaną zarówno w ich stanie suchości jak i nasycenia wodą; w obu zaś razach na trzech okazach próbnych.

e) Przy każdej próbie kamienia należy oznaczać jego ciężar gatunkowy (ciężar jednostki objętości).

Obmyślenie sposobu przeprowadzania prób z okazami graniastosłupowemi, w myśl wniosku prof. *Jenny*, oraz ustanowienie metody badania kamieni odnośnie do ich wytrzymałości na działanie mrozu i wpływów atmosferycznych, pozostawiono komisyi stałej, zaleciwszy tylko na wniosek *Hauenschild'a*, ażeby przy badaniu wpływu mrozu miano na względzie jedynie rzeczywiste zamarzanie mokrych okazów.

Odnośnie do sposobów badania brukowców i materyału przeznaczonego na szaber, nie powzięto żadnych uchwał, lecz sprawę tę przekazano stałej komisyi, i to łącznie z powyżej zaznaczonym wnioskiem prof. *Rzihy*. Przy tej sposobności, dr. *Michaelis* przypomniał, iż istnieją już przyrządy służące do oznaczania wytrzymałości kamieni na ścieranie się i ich oporu przeciwko wierceniu, a niemniej zaznaczył, iż niezbędnem jest oznaczać siłę spójności powyższych gatunków kamieni, wyrażając ją przez stosunek dwojakiej wytrzymałości a. m. na zgniecenie i rozerwanie.

W przedmiocie badania *kamieni sztucznych*, *Olszewski* (z Berlina) postawił szereg wniosków które wywołały ożywione rozprawy, dotyczące głównie kształtu i wielkości odnośnych wzorców próbnych. Ostatecznie, powzięto następujące uchwały:

a) Cegły należy badać według metody prof. *Tetmajer'a*, na okazach kostkowych otrzymanych przez złączenie dwóch połówek cegły cienką warstwą zaprawy z czystego

cementu i powleczonych na powierzchniach ciśnienia cienką warstwą takiejże zaprawy.

b) Ciężar gatunkowy cegieł (ciężar jednostki objętości) powinien być oznaczany.

c) W celu przekonania się, o ile materyał jest jednolitym, należy oznaczać stopień jego dziurkowatości (n. Porosität), wysuszając najprzód kamień sztuczny a następnie trzymając go w wodzie aż do zupełnego nasycenia.

d) Próby wytrzymałości na zgniecenie mają być dokonywane zarówno na okazach suchych, jak i na nasyconych wodą. Tak w jednym jak i w drugim razie, należy mieć na względzie przynajmniej 6 wzorców próbnych.

e) Zawartość wapna i siarki w kamieniach sztucznych, należy oznaczać przez kilkogodzinne wystawienie takowych na działanie pary wodnej o wysokiem ciśnieniu.

f) Obmyślenie sposobów oznaczania zawartości soli rozpuszczalnych, wytrzymałości kamieni sztucznych na zmiany atmosferyczne i stosunku dziurkowatości ich masy do dziurkowatości na powierzchni, poruczono stałej komisyi.

Przed przystąpieniem do rozpraw nad sposobami badania *wodotrwałych materyałów wiążących*, uznano za konieczne, ujednostajnienie odnośnego wyrazownictwa technicznego (terminologii), a ustalenie takowego poruczono stałej komisyi. Następnie, prof. *Tetmajer* przedstawił zgromadzeniu wnioski w przedmiocie dokonywania prób nad wytrzymałością zapraw wodotrwałych, opracowane przez podkomisyę, w której skład wchodzili pp. *Tetmajer*, *Boehm*, *Michaelis*, *Bielelubski*, *Dyckerhoff* i *Curti*.

Powyższe wnioski, przyjęte prawie jednomyślnie, były następującej osnowy:

1) Oznaczenia ciężaru gatunkowego wodotrwałych materyałów wiążących, dokonywane być winny jednostajnie, za pomocą t. z. objętościomierza (n. Volumometer) *Schumann'a*.

2) Ciężar jednostki objętości materyałów wiążących zarobionych wodą, należy oznaczać przy użyciu w tym celu, naczynia walcowego, mającego 10 *cm* wysokości, a 1 *l* objętości.

3) Należy poruczyć stałej komisyi, obmyślenie możliwie szybkiego, a pewnego sposobu oznaczania niezmienności objętościowej (n. Volumbeständigkeit) zapraw wodotrwałych przy ich twardnieniu na powietrzu i w wodzie.

4) Stopień rozdrobnienia materyałów wiążących należy badać za pomocą arf (sit) mających 900 i 5000 oczek na 1 cm^2 powierzchni. Oznaczenie grubości drutów, w arfach, przekazano komisyi.

5) Tężenie zapraw wodotrwałych (n. Bindezeit), ma być badane za pomocą igły normalnej, ważącej 300 *g*, i mającej 1 mm^2 przekroju poprzecznego (igła *Vicat'a*). O tem, czy zaprawę wodotrwałą należy uważać za szybko, średnioszybko, lub wolno tężejącą, stanowić powinna chwila w której rozpoczyna się twardnienie zaprawy przygotowanej w stanie normalnej ścisłości (n. Consistenz).

Każdą zaprawę wodotrwałą należy uważać za zupełnie stwardniałą naówczas, gdy jej stężenie postąpiło na tyle iż igła normalna nie pozostawia żadnego śladu na krążku próbnym.— Przy oznaczaniu gęstości normalnej, należy się posługiwać t. z. gęstomierzem (n. Consistenzmesser), zbudowanym na tej samej zasadzie co i igła normalna, ważącym 330 *g* i mającym 1 cm^2 przekroju poprzecznego.

Oznaczenie normalnej ścisłości (gęstości) zapraw wodotrwałych, przekazano komisyi, a nadto, wyrażono życzenie, ażeby poczynając od zapraw gęstości normalnej, wykonywać następnie próby i z zaprawami rzadszemi, otrzymanemi przez zarobienie większą ilością wody.

6) Siła wiążąca zapraw, powinna być oznaczoną przez badanie wytrzymałości mięszaniny złożonej z materyału wodotrwałego i piasku. Mięszanina normalna powinna się składać z 1 cz. materyału wiążącego i z 3 cz. piasku, na wagę.

7) Próbę na „rozrywanie" należy uważać za zwykłą próbę jakościową (n. Qualitätsprobe) zapraw wodotrwałych. Takową dokonywać wypada przy użyciu przyrządu *Michaelis'a*, lub innego przyrządu podobnegoż ustroju, na okazach jednakowego kształtu i tychże samych wymiarów. Powierzchnia przekroju poprzecznego wystawionego na rozerwanie, powinna wynosić 5 cm^2.

8) Za zasadniczą próbę mechaniczną, której wyniki mogą służyć do porównawczej oceny przymiotów danego materyału wiążącego, względnie do innych, należy uważać próbę na zgniecenie, dokonywaną na kostkach mających 50 cm^2 przekroju poprzecznego.

9) Wszelkie wzorce, przeznaczone bądź to do prób na rozrywanie bądź też na zgniecenie, należy przygotowywać z zapraw wodotrwałych jednakowej gęstości, zarobionych taką ilością wody, ażeby przy ponawianiu uderzeń tarankiem normalnym (n. constante Rammarbeit), nie wydzielała się z zaprawy ciecz mleczna. Obmyślenie ustroju normalnego przyrządu kafarowego, oznaczenie normalnej ścisłości (gęstości) zaprawy, i określenie jednostki pracy taranka, przekazano stałej komisyi.

10) Okazy próbne powinny być przechowywane w ciągu pierwszych 24-ch godzin na powietrzu, w przestrzeni nasyconej parą wodną, a przez czas pozostały, aż do rozpoczęcia próby, pod wodą. Woda musi być odmienianą co dni ośm.

11) Wytrzymałość zaprawy wodotrwałej na rozerwanie i zgniecenie, należy oznaczać w każdym okresie badań z sześciu okazów próbnych. Przeciętna z czterech najwyższych wyników próby, ma być uważaną za liczbę wyrażającą wytrzymałość zaprawy w danym okresie czasu.

12) Przy badaniu wszelkich zapraw wodotrwałych, 28-dniowy okres prób należy uważać za normalny. Zalecono jednakże komisyi, obmyślenie sposobu pośpieszniejszej oceny materyałów wiążących.

Na wniosek *Dyckerhoff'a* poruczono komisyi przeprowadzenie badań nad zużywaniem się rozmaitych materyałów wiążących przez „ścieranie się" (n. Abnützung), a na wniosek d-ra *Scholt'a*: oznaczenie „wydajności" wodotrwałych materyałów wiążących, t. j. określenie największej ilości piasku, jaką każdy materyał przyjąć może.

Prof. *Bielelubski* wskazał na potrzebę ustanowienia wzorca *piasku normalnego*, i wnosił za powszechnem przyjęciem piasku określonego w rosyjskich normach prób cementowych, jako drobniejszego od berlińskiego piasku normalnego. Zgromadzenie uchwaliło na wniosek prof. *Michaelis'a*, iż w przyszłości należy używać przy badaniu wytrzymałości zapraw wodotrwałych: w połowie, piasku którego ziarnka przechodzą przez sito mające 64 oczek na powierzchni 1 cm^2 a pozostają na sicie zawierającem 121 oczek na 1 cm^2, — w drugiej zaś połowie, piasku który przechodzi przez sito o 121 oczkach na 1 cm^2, a pozostaje na sicie mającem 225 oczek na powierzchni 1 cm^2. Piasek normalny przygotowany w powyższy sposób, w różnych pracowniach, ma być porównawczo oceniony za pomocą oddzielnych doświadczeń. — Oznaczenie grubości drutu z którego sita do piasku mają być wyrobione, pozostawiono komisyi.

Wreszcie, poruczono komisyi obmyślenie sposobu badania wartości zapraw wodotrwałych przeznaczonych do wyrobu specyalnych przedmiotów, i wyrażono życzenie, ażeby przy próbach rur cementowych miano na względzie ich wytrzymałość zarówno na ciśnienie wywierane na nie od strony zewnętrznej jak i od wewnątrz.— Zaznaczyć też należy, że p. *Hauenschild* oświadczył się za potrzebą badania siły przylegania (n. Adhäsionsfestingkeit) rozmaitych materyałów wiążących.

Na tem ukończone zostały narady, a protokół z posiedzeń podpisany został przez przewodniczącego konferencyi prof. *Bauschinger'a* oraz przez pp. *Tetmajer'a*, *Toepffer'a*, *Dyckerhoff'a*, *Michaelis'a*, *Hauenschild'a* i *Olszewskiego*.

Z powyższego sprawozdania okazuje się, iż jakkolwiek powzięto w Mnichowie ważne uchwały, to jednakże wiele z nich nie prędko jeszcze będzie mogło być zastosowanych w praktyce, chociażby z tego powodu, iż przedewszyskiem należy obmyśleć odpowiednie przyrządy próbne. Zadanie komisyi jest niewątpliwie bardzo trudnem; między innemi chodzi o ustanowienie sposobów badania wytrzymałości kamieni przy ich wierceniu, na wpływ mrozu, powietrza i t. p., a w tym względzie brak jest dotąd wszelkich danych naukowych. Zaznaczyć też należy, że uchwały konferencyi mnichowskiej, zwłaszcza też dotyczące sposobów badania materyałów kolejowych, są sprzeczne z dawniej już ustanowionemi przepisami dróg związkowych niemieckich, i że

dyrekcya tego związku kolejowego nie zgodziła się na przyjęcie udziału w pracach komisyi, jak o tem świadczy list znanego inżyniera kolejowego p. *Woehler'a*, ogłoszony w półurzędowem czasopiśmie technicznem „Centralblatt der Bauverwaltung".

Zauważyć w końcu wypada, że uchwalone przez konferencyę sposoby badania wytrzymałości zapraw wodotrwałych, jako bardzo drobiazgowe, laboratoryjne, nie często będą mogły znaleść w praktyce rozleglejsze zastosowanie. Dawne normy prób cementowych były o wiele dogodniejsze. Życzyć by należało, ażeby uproszczony sposób badania zapraw wodotrwałych, którego obmyśleniem ma się zająć stała komisya, czynił zadość wymaganiom codziennej praktyki. *I. H.*

PRZEGLĄD

WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

DROGI ŻELAZNE.

Doświadczenia prof. N. Pietrowa, nad wpływem różnego rodzaju smarów na tarcie osi wagonowych. Na XXII-m Zjeździe przedstawicieli d. ż. rossyjskich, odbytym w grudniu r. z. w Petersburgu, prezes zarządu d. ż. południowo-zachodnich, p. *I. Wyszniegradzkij*, przedstawił memoryał prof. *N. Pietrowa*, obejmujący wyniki jego badań na tarciem osi wagonowych przy użyciu różnego rodzaju smarów. Zaznaczamy, że p. *Pietrow*, prof. Instytutu technologicznego w Petersburgu, wydał w 1883 r. pracę teoretyczną dotyczącą tarcia w maszynach i wpływu na takowe cieczy smarnych [1]), za którą petersburgska Akademia nauk przyznała mu nagrodę *Łomonosow'a*, i że następnie, na podstawie wniosków które wyprowadził ze swych poszukiwań teoretycznych, podjął, na żądanie przedstawicieli I-ej grupy d. ż. rosyjskich, szereg doświadczeń dotyczących w mowie będącej kwestyi.

Ponieważ na porządku dziennym obrad XXII Zjazdu przedstawicieli d. ż. rossyjskich, znajdowała się, między innemi, kwestya wprowadzenia w użycie przyrządów obmyślonych przez p. *Pietrow'a*, a mających służyć do badania smarów, przeto prof. *Pietrow* w uzupełnieniu odnośnego memoryału, objaśniał zgromadzenie osobiście o wynikach swych kilkoletnich doświadczeń nnd smarami, o wpływie smarów na ilość paliwa zużywanego podczas jazdy, i o możliwości poprawiania przymiotów olejów mineralnych, a wreszcie, zwrócił uwagę na tę okoliczność, że przy zastosowaniu jego przyrządu, drogi żelazne pozostające ze sobą w bezpośredniej komunikacyi, będą mogły posługiwać się jednakowemi smarami, zyskując z tego powodu znaczną oszczędność na paliwie. Prof. *Pietrow* przedstawił również swój przyrząd próbny, i objaśnił sposób użycia takowego.

Zgromadzenie, po wysłuchaniu objaśnień prof. *Pietrowa*, i wyrażeniu mu podziękowania, postanowiło na wniosek p. *Wyszniegradzkiego*: 1) utworzyć komisyę złożoną z techników wydz. mech. dróg żelaznych zbiegających się w Petersburgu, w celu szczegółowego rozpoznania memoryału prof. *Pietrow'a*, bliższego zbadania jego przyrządu próbnego oraz obmyślenia sposobu stopniowego wprowadzenia takowego w użycie, i przedstawienia odnośnych wniosków następnemu Zjazdowi ogólnemu przedstawicieli d. ż. rossyjskich; 2) uprosić p. *Wyszniegradzkiego* o przewodniczenie powyższej komisyi (na co p. W. zgodził się), i powiadamiać zarządy dróg żelaznych o terminach w których odbywać się będą jej posiedzenia, a to w tym celu, ażeby drogi żelazne, o ile uznają to za stosowne, mogły delegować na nie swych techników, z prawem zabierania głosu, i 3) prosić p. *Wyszniegradzkiego*, ażeby uchwały komisyi, przed zakomunikowaniem takowych następnemu zebraniu ogólnemu, było poddane rozprawom, pod jego kierownictwem, na zjeździe techników kolejowych.

[1]) „Trenie w maszinach i wlianie na niego smazywaiuszczej żidkosti".

Nadto, zebranie ogólne uznało za rzecz pożyteczną, ażeby dostawcy smarów obznajomieni zostali z przyrządem próbnym prof. *Pietrowa* i sposobami ulepszania smarów mineralnych, tak iżby byli w możności zadośćuczynienia wymaganiom zarządów kolejowych.

W obec ważności kwestyi poruszonej na XXII zjeździe przedstawicieli d. ż. r., uważamy za stosowne podać poniżej zwięzłe streszczenie memoryału p. *Pietrow'a*, stanowiącego jeden z załączników sprawozdania z posiedzeń tegoż Zjazdu [2]).

Jakkolwiek juz przed dwudziestoma przeszło laty, zaczęto używać na austryackich i węgierskich drogach żelaznych, olejów mineralnych, to jednakże takowe nie znalazły jeszcze powszechnego zastosowania, a w Rossyi zaczęto się niemi posługiwać dopiero przed sześciorna laty. Przy użyciu olejów mineralnych w miejsce roślinnych, wypadki zapalenia się osi przytrafiają się częściej, a inną ich słabą stronę stanowi *zwiększenie tarcia* tychże osi. Ostatnio zaznaczona okoliczność, została należycie stwierdzoną przez doświadczenia przeprowadzone na d. ż. *Grand-Central-Belge*, na której, pomimo pomyślnych wyników osiągniętych przez zastąpienie łoju używanego do smarowania cylindrów olejem mineralnym, nie zdecydowano się używać smarów mineralnych do osi wagonowych, poprzestając jedynie tylko na dodawaniu takowych, w pewnej ilości, do oleju rzepakowego, nalewanego do buks przy rewizyi wagonów. Badanie temperatury osi smarowanych olejami mineralnemi i rzepakowym wykazało, że gdy przy tych samych warunkach, osie w pociągach kolejowych rozgrzewają się przy użyciu oleju rzepakowego tylko o 17,57 stopni ponad ciepłotę otaczającego je powietrza, to przy stosowaniu rossyjskiego czarnego smaru mineralnego, zwyżka temperatury wynosi 30,48 stopni, z czego wynika, iż tarcie osi, wzmaga się w ostatnim razie więcej jak o 73% $\left(\frac{30,48}{17,57}=1,73\right)$. Naturalnie, że wzrost tarcia spowodowuje zwiększenie oporu ruchu pociągu a tem samem i pracy parowozu, a więc znaczniejsze zużycie paliwa.—Strata ponoszona na paliwie daje się w przybliżeniu ocenić w następujący sposób: Według dotychczasowych danych, przyjmuje się że spółczynnik tarcia przy użyciu oleju rzepakowego wynosi 0,01; ponieważ średnica czopu osiowego stanowi 0,08 średnicy koła, przeto tarcie na osiach, przeciwstawiające się ruchowi wagonów, wynosi $0,01\times0,08=0,0008$ przewożonego ciężaru, czyli jest równoważnem 0,8 kilograma na każdą tonnę ciężaru. Ponieważ przy pociągach towarowych, całkowity opór ruchu stanowi 3,5 *kg* na 1 *t* przewożonego ciężaru, przeto na opór cząstkowy spowodowany tarciem osi, przypada przy użyciu oleju rzepakowego, 0,23 *kg* $\left(\frac{0,8}{3,5}\right)$. Jeżeli olej rzepakowy zostaje zastąpionym mineralnym, tego mianowicie gatunku którym posługiwano się na d. ż. Grand-Central-Belge, naówczas powyższy opór cząstkowy wzrasta w stosunku 1,73 : 1, czyli stanowi $0,23\times1,73=0,40$ *kg*. Z powyższego wynika, że jeżeli przy użyciu oleju rzepakowego, całkowity opór ruchu wynosi 1, to przy stosowaniu oleju mineralnego takowy wzrasta do 1,17, albowiem $\frac{2,7}{3,5}+\frac{0,8}{3,5}=1$, zaś $\frac{2,7}{3,5}+\left(\frac{0,8}{3,5}\times1,73\right)=$ $=117$. Tym sposobem zwyżka tarcia wynosi 17%, a więc, rozchód paliwa zwiększa się także blisko o 17%. Temu przypisać należy, że na d. ż. Grand-Central-Belge, pomimo znacznej różnicy cen oleju rzepakowego i mineralnego, ten ostatni nie jest używany do smarowania osi.

Gdyby wszystkie oleje mineralne posiadały też same przymioty, a powyżej podany spółczynnik tarcia (przy użyciu oleju rzepakowego) nie był za duży, naówczas strata na paliwie przewyższałaby o wiele oszczędność zyskaną na cenie smaru. W rzeczywistości jednakże, powyżej przytoczone obliczenie przecenia nieco wpływ tarcia osi na całkowity opór ruchu pociągu, a i spółczynnik tarcia przy użyciu oleju rzepakowego, nie przewyższa średnio 0,004. Biorąc pod

[2]) Protokoły zasiedanij XXII-go obszczago oczerednago sjedza przedstawitielej russkich żelieznych dorog. S. Peterburg 1884.—Rezultaty opytow nad treniem wagonnych osiej, pri smazywanii ich razlicznymi masłami. Zapiska *N. P. Pietrowa*, str. 71.

uwagę tę ostatnią wartość liczebną spółczynnika tarcia, okazałoby się, iż zwiększenie zużycia paliwa na drodze Grand-Central-Belge wynosiło nie 17% lecz tylko 8% [1]) Gdy nadto, cząstkowy opór ruchu spowodowany tarciem osi, bardzo rzadko zwiększa się w stosunku 1,73 : 1 przy zastąpieniu oleju rzepakowego mineralnym, a daleko częściej dostarczane są takie oleje mineralne, przy użyciu których powyższy stosunek wynosi 1,53 : 1 a nawet 1,4 : 1, przeto zwiększenie zużycia paliwa, spowodowane zastosowaniem olejów mineralnych, wyniesie b. często nie 8% lecz tylko 4%, albowiem $\frac{3,1}{3,5} + \frac{0,4}{3,5} = 1$, zaś $\frac{3,1}{3,5} + \left(\frac{0,4}{3,5} \times 1,4\right) = 1,04$ [2]. Ponieważ jednakże i w tym ostatnim razie, zapobiegając stracie 4% paliwa osiągałoby się poważną oszczędność, stanowiącą np. 20 000 rubli rocznie, tam gdzie na paliwo wydatkuje się w takimże okresie czasu 500 000 rubli, przeto kwestya wyboru oleju mineralnego zasługuje na uwagę zarządów kolejowych. Z tego też powodu, zarządy d. ż. rossyjskich odnosiły się w powyższym przedmiocie do niektórych chemików i do Towarzystwa technicznego w Petersburgu, a i prof. *Pietrow* był wzywany o zbadanie tej kwestyi. Jakkolwiek przez chemików i petersburgskie Towarzystwo techniczne, określone zostały przymioty jakie posiadać powinny oleje mineralne, to niemniej przecież praktyka wykazała, iż smary czyniące zadość powyższym wymaganiom, nie odpowiadają jeszcze swemu przeznaczeniu, gdyż przy użyciu takowych, niejednokrotnie zauważonem było iż tarcie wzrasta nietylko w pewnym stopniu, ale tak znacznie nawet, iż spowodowuje zapalenie się osi. Powyższy stan rzeczy daje się objaśnić w następujący sposób: Przy należytem smarowaniu mechanizmów, powierzchnie trące nie stykają się ze sobą bezpośrednio, lecz przedziela je warstwa cieczy smarnej. Skoro następuje ruch, wytwarza się tarcie pomiędzy warstwą smaru i każdą z powierzchni trących, a nadto powstaje *tarcie międzycząsteczkowe* w samej warstwie smaru. Im to tarcie jest większe, tem znaczniejsze jest i tarcie pomiędzy powierzchniami twardemi. Na tę stronę kwestyi nie zwracano dotąd uwagi, i temu przypisać należy niejednokrotne zawody. Jakkolwiek prof. *Pietrow* wykazał już przed dwoma laty, w pracy teoretycznej o której powyżej wzmiankowaliśmy, w jak znacznym stopniu wpływa międzycząsteczkowe tarcie smarów, na tarcie pomiędzy powierzchniami twardemi, to jednakże dla stwierdzenia odnośnych wywodów faktami nie mogącemi być poddawanemi w wątpliwość, potrzeba było dość długiego czasu. Prof. *Pietrow* sądzi, iż dane które dotąd zebrał, wystarczą już dla dowiedzenia zasadności jego poglądów, a przeto, w dalszym ciągu swego memoryału zdaje sprawę z wyników doświadczeń przeprowadzonych w warsztatach d. ż. Warszawsko-Petersburgskiej, przy użyciu przyrządu własnego pomysłu, który dozwalał badać wpływ różnego rodzaju smarów na tarcie osi wagonowych. (*c. d. n.*) —β—

Mosty na stacyi Lüneburg d. ż. Hanowersko-Harburgskiej. Stacyę Lüneburg przecinają dwie drogi, dla których urządzone były pierwotnie przejazdy w poziomie szyn. Z powodu ożywienia się ruchu na tych drogach, oraz w skutek potrzeby rozprzestrzenienia stacyi, postanowiono: znieść przejazdy i przeprowadzić linie stacyjne ponad drogami, na 18 mostach. Całkowita szerokość dróg wynosi po 11,3 *m* (z takowej przypada na 2 chodniki 4,6 *m*). Wysokość w świetle pomiędzy drogą i spodem konstrukcyi żelaznej mostów oznaczono na 4,4 *m*. Ponieważ kierunki podłużnych osi mostów tworzą z kierunkami dróg kąty: 70°, 83°, 86° i 90°, przeto otwory mostów wypadły niejednakowe. Za podstawę konstrukcyi i obliczenia statycznego przyjęto most typowy o otworze 11,3 *m*. W celu otrzymania jaknajwiększej wysokości konstrukcyjnej, zastosowano przy wszystkich mostach łuki żelazne o trzech przegubach (zawiasach). Odległość pomiędzy środkami przegubów krańcowych (l) wynosi 11,3 *m*, a oddalenie płaszczyzn ciężkości dwóch łuków, wchodzących w skład konstrukcyi jednego mostu (**m**) stanowi 1,88 metra. Każdy łuk składa się ze ściany pełnej mającej 10 *mm* grub. i z 4 kątowników o wymiarach 130×85×13 *mm*. Płyty siodełkowe 300 *mm* długie i 55 *mm* szerokie, są zapuszczone w mury przyczółkowe. Wyrównanie górne wykonano za pomocą ścian pionowych. z blachy 10 *mm* gr., ustawionych bezpośrednio na łukach i wzmocnionych u góry dwoma kątownikami mającemi po 65×65×10 *mm*. Na kątownikach tych wspierają się poprzecznice drewniane, mające 4,5 *m* dług., do których przytwierozone są szyny torów i poręcze (balustrady), mające po 0,95 *m* wysokości. Odległość w świetle pomiędzy poręczami wynosi 4,2 *m*. Pomiędzy dwoma łukami każdego mostu umieszczono belki poprzeczne i połączenia poziome, przytwierdzone bezpośrednio do tychże łuków.

Do obliczenia statycznego przyjęto parowóz o 6 osiach, których obciążenia wynoszą: 15+15+6,5+7+7+7=57,5 *t*. Odległość pomiędzy osiami parowozu przyjęto następujące: 1,9+2,7+1,9+1,9+1,9 = 10,3 *m*. Obliczenie statyczne przeprowadzono graficznie, sposobem objaśnionym przez *C. Reimann'a* w rozprawie: „Graphische Berechnung gegliederter Bogen", ogłoszonej w czasopiśmie „Deutsche Bauzeitung" (N. 43 z r. 1878).

Ciężar konstrukcyi żelaznej jednego mostu, wynosi według przewagi dokonanej przy odbiorze, 6663 *kg*, a m.

ciężar żelaza kutego i walcowanego w łukach, połączeniach poprzecznych i poziomych, śrubach i nitach. .	6051 *kg*
zaś ciężar żelaza lanego	612 „
razem . .	6663 *kg*

czyli 590 *kg* na metr bież. toru, co odpowiada wzorowi $g=53+48\,l$ (dla kilogramów i metrów).

Doliczając:

ciężar dwóch poręczy, mających po 11,3 *m* długości, stanowiący	848 *kg*
ciężar 12 poprzecznic drewnianych.	2350 „
ciężar pokładu z bali drewnianych 0,08 *m* gr. .	3150 „
i ciężar szyn	900 „
razem . .	7248 *kg*

wypada, iż ogólne obciążenie stałe jednego mostu wynosi 6663+7248=13911 *kg* czyli 1232 kilogramów na metr bież. toru. Obciążenie to wyraża się przez wzór:

$$g_1=695+48\,l \text{ (dla kilogramów i metrów).}$$

Podczas obciążenia próbnego, parowóz ważący 35,75 *t* pozostawał na każdym mieście przez dłuższy czas. Zauważone przytem obniżenie się wierzchołków łuków wynosiło 11 do 12 *mm*. Po usunięciu obciążenia, wierzchołki łuków podniosły się tylko o 5 do 6 *mm*. Nadto, przy kilku mostach zauważono po niejakim czasie, że płyty podsiodełkowe, wyrobione z żelaza lanego, były pęknięte. Pęknięcie płyt spowodowane zostało prawdopodobnie przez niedokładne obrobienie powierzchni oporowych na końcach łuków. Jeżeli bowiem powierzchnia oporowa łuku jest wklęsłą i przylega do płyt tylko brzegami, to nacisk przenoszony przez łuk na płyty, nie rozdziela się równomiernie na całą powierzchnię tychże płyt. Płyty pęknięte nie zostały zastąpione przez nowe, a dotychczas nie powstały z tego powodu żadne niedogodności. Przy łukach, które były później ustawiane, zwracano baczną uwagę ażeby końce ich były zupełnie gładko obrobione; pęknięcia płyt oporowych nie ponowiły się przy żadnym z tych łuków.

W skutek obniżenia dróg, które pierwotnie przecinały się ze stacyą w poziomie szyn, zaszła potrzeba zbudowania *wiaduktu* ponad szosą przechodzącą nieopodal stacyi. Konstrukcya żelazna tego wiaduktu składa się z sześciu łuków równoległych, o dwóch przegubach, umieszczonych w punktach oporu. Odległość pomiędzy środkami przegubów (l)

[1]) W zeszycie marcowym z r. b. czasopisma „Inżenier" wydawanego w Kijowie, zwrócono uwagę na nieścisłość tego obliczenia, mającą swe źródło w tem, że na opór cząstkowy odpowiadający 1 tonnie ciężaru, prof. *Pietrow* przyjął 0,23 × 1,73 = 0,4, gdy takowy, przy spółczynniku = 0,004 stanowi w rzeczywistości 0,32 *kg* (0,004 × 0,08 = 0,00032). Biorąc tę liczbę w rachunek, otrzymuje się dla danego gatunku smaru nie 8% lecz tylko 6,6% zwyżki zużycia paliwa.

[2]) Uwaga podana w przyp. 3) nie wpływa na ten ostatni wynik obliczenia prof. *Pietrowa*, gdyż przyjmując że opor cząstkowy spowodowany tarciem osi, wynosi w danych okolicznościach 0,32 *kg* na 1 *t* ciężaru, otrzymuje się $\frac{3,18}{3,5} + \frac{0,32}{3,5} = 1$, zaś $\frac{3,18}{3,5} + \left(\frac{0,32}{3,5} \times 1,4\right) = 1,037$ okr. 1,04.

wynosi 11,3 *m*, wysokość zaś strzałki łuków przyjęto $= {}^1/_8 l = 1{,}413$ *m*. Łuki skrajne połączono z sąsiedniemi za pomocą belek poprzecznych i połączeń poziomych; takież połączenia umieszczono pomiędzy dwoma łukami środkowemi. Odległość pomiędzy łukami odpowiada prawidłowemu oddaleniu kół wozu, wynosi zatem 1,57 *m*. Tym sposobem, największe obciążenie belki poprzecznej jest równoważne obciążeniu jednego koła, a największe obciążenie belek głównych odpowiada ciężarowi całego wozu. Szerokość dla jazdy wynosi 6,90 *m*, a szerokość dwóch chodników umieszczonych na wsporniach (konsolach) $= 2 \times 126 = 2{,}52$ *m*. Całkowita szerokość w świetle pomiędzy poręczami wynosi 9,42 *m*.

Każdy łuk składa się z czterech kątowników mających po $65 \times 65 \times 10$ *mm* połączonych w ten sposób, iż przekrój poprzeczny łuku ma kształt krzyża. Do kątowników tych przytwierdzoną jest ściana pionowa, z blachy 10 *mm* grub., wzmocniona u góry dwoma kątownikami mającemi po $65 \times 65 \times 10$ *mm*. Przeguby urządzono tylko w punktach oporu. Chodniki umieszczone są na konsolach, do których przytwierdzoną jest blacha falista. Pozostała część wiaduktu przykryta jest płytami wklęsłemi, mającemi po 1,25 *m* szer., 1,56 *m* dług. i 0,01 *m* strzałki wklęśnięcia. Blacha falista, płyty, i nity, są cynkowane. Pokład wiaduktu składa się z warstwy asfaltowej mającej 30 *mm* gr., ułożonej na warstwie betonu 130 *mm* grubej.

Do obliczenia statycznego przyjęto obciążenie wozami, przyjmując że obciążenie jednej osi wynosi 12 *t*, a rozstaw osi, 3,75 *m*.

Według przewagi uskutecznionej przy odbiorze, ciężar konstrukcyi żelaznej wynosi 15 388 *kg*, a m.

ciężar żelaza kutego i walcowanego w łukach, w połączeniach poprzecznych i poziomych, nitach i śrubach stanowi.	14 686 *kg*
zaś ciężar żelaza lanego	702 „
razem . .	15,388 *kg*

Dla $l = 11{,}3$ *m* i $\mathsf{m} = 9{,}42$ *m*, wypada $l\mathsf{m} = 106{,}446$ m^2. Ciężar konstrukcyi żelaznej wynosi zatem:

$q_0 = 144{,}6\ kg = 47{,}8 + 8{,}6\,l$ kilogramów na metr kwadratowy powierzchni wiaduktu.

Doliczając nadto:

ciężar blachy falistej i płyt wklęsłych	5696 *kg*
ciężar dwóch rynien z żelaza lanego	1950 „
i ciężar dwóch poręczy	906 „
razem . .	8552 *kg*

wypada, iż ogólny ciężar konstrukcyi żelaznej stanowi 23940 *kg* czyli:

$q_1 = 224\ kg = 127{,}2 + 8{,}6\,l$ kilogr. na metr kwadr. powierzchni wiaduktu.

Biorąc przytem pod uwagę ciężar betonu i asfaltu, wynoszący 276 *kg* na m^2, otrzymujemy iż całkowite obciążenie stałe wiaduktu:

$q = 500\ kg = 403{,}2 + 8{,}6\,l$ kilogr. na metr kwadr. powierzchni wiaduktu.

Mosty i wiadukt, o których powyżej mowa, wykonane zostały w latach 1876—1880. *J. Hlp.*

(Zeitschrift d. Ing.- u. Arch.- Vereins zn Hannover. 1883. str. 518—524).

MATERYAŁY BUDOWLANE.

Badania chemiczne dotyczące rozwoju grzybka drzewnego. Jakkolwiek żelazo bywa stosowanem w coraz szerszym zakresie w budownictwie, to pomimo to przecież, drzewo należy jeszcze do niezbędnych materyałów budowlanych, a prawdopohobnie i w przyszłości nie przestanie być, jako takie, cennem. Naturalnem więc jest, iż wobec wypadków przedwczesnego zniszczenia drzewa przez pleśń, które w budowlach wznoszonych w ciągu kilku ostatnich dziesięcioleci dość często się przytrafiają, zwrócono się do badania przyczyn takiego stanu rzeczy, w szczególności zaś do rozważania zależności istniejącej pomiędzy porą ścinania drzewa i jego trwałością. Jednakże, poszukiwania podjęte w tym kierunku (przed pięcioma laty) przez zjednoczenie stowarzyszeń niemieckich budowniczych i inżynierów, a dotyczące w szczególności warunków powstawania grzybka drzewnego, nie doprowadziły do wyników stanowczych; również i doświadczenia przeprowadzone w pracowniach istniejących przy akademiach leśnych w Eberswalde i Tharand, nie dostarczyły pożądanych wskazówek. Zaznaczyć należy, że z pomiędzy licznych prac podanych w powyższym przedmiocie w czasopismach niemieckich, szczególną na siebie zwróciły uwagę sprawozdania kierownika sekcyi technicznej przy urzędzie leśnym w Eberswalde, p. *Weise'go*, dotyczące wyników osiągniętych w Tharand z drzewem ścinanem w różnych porach roku (por. Centralblatt der Bauverwaltung, 1882 str. 287 i r. 1883 str. 74). Z doświadczeń p. *Weise'go* należałoby wnioskować, wbrew powszechnemu mniemaniu, „że pora spuszczenia drzewa w lesie nie wpływa bynajmniej na jego trwałość"; zauważymy też, iż p. *Weise* kładł nacisk i na tę okoliczność, że ścinanie drzewa nie może mieć miejsca w dowolnych terminach, gdyż te ostatnie są zależne od warunków gospodarstwa leśnego. W powyższej kwestyi zabrał również głos p. *K. Schäfer* (Centrb. d. Bauv r. 1882 str 441), a rozprawa jego miała między innemi, na celu, osłabić zaufanie do doświadczeń dokonanych w Tharand, a tem samem poprzeć dotychczasowy pogląd, według którego ścinanie drzewa przeznaczonego na materyał budowlany powinno się odbywać w porze zimowej.

Spustoszenia zrządzone w ostatnich czasach przez grzybek drzewny, zarówno w nowym gmachu muzeum sztuk pięknych, jak i w wielu innych budowlach publicznych i prywatnych we Wrocławiu, pobudziły, nieżyjącego już obecnie prof. *Göppert'a* do zarządzenia nowych badań, których następstwem były doświadczenia przeprowadzone przez prof. d-ra *Poleck'a* przy spółudziale p. *Thümmel'a*, w pracowni chemicznej instytutu farmaceutycznego istniejącego przy uniwersytecie wrocławskim. Sprawozdanie o wynikach osiągniętych przy powyższych poszukiwaniach było odczytane przez d-ra *Poleck'a* w styczniu r. b., na posiedzeniu sekcyi przyrodniczej szląskiego towarzystwa kultury krajowej. Prof. *Poleck* zaznaczył przedwstępnie, że w kilku ostatnich dziesięcioleciech, grzybek drzewny robi w całych Niemczech znaczne spustoszenia, i że takowy szerzy się mianowicie w nowowzniesionych budowlach, podczas gdy dawniejsze są wolne od tej klęski. Taki stan rzeczy spowodował sprawozdawcę do badania warunków rozwoju grzybka drzewnego, przy pomocy tych środków jakie dostarcza chemia, a wyniki do jakich doszedł zdają się przemawiać stanowczo za tem, że grzybek drzewny rozwija się najsłabiej w drzewie spuszczonem w porze letniej. Zaznaczyć w tem miejscu należy, że poprzednie poszukiwania, o jakich powyżej pobieżną uczyniliśmy wzmiankę, były nieco jednostronne, gdyż przeprowadzane przeważnie w zakresie botaniki, bardzo mało tylko uwzględniały chemię.

Badania d-ra *Poleck'a* stwierdziły, że pleśń drzewna należy do grzybków o największej zawartości azotu, tłuszczu, kwasu fosfornego i potasu. Takowa zawiera w masie wysuszonej przy ciepłocie 100°: azotu 4,9%, tłuszczu 15% a związków nieorganicznych 9,66%. Części nieorg. mieszczą w sobie znaczną ilość soli fosforowych, a szczególniej też fosforanu potasu, a zaznaczyć należy, że z 9,66% cz. nieorg. przypadało niekiedy 7,25% na sam fosforan potasu. Wobec takiej zawartości soli fosforowych, a mianowicie też fosforanu potasu, nie może być wątpliwości co do tego, że rozwój grzybka zależnym jest od natury gruntu na którym rośnie drzewo, oraz, że kwas fosforowy i potas czerpane są przez grzybek z samego drzewa. W takim stanie rzeczy okazało się niezbędnem przekonać się, jaki jest skład chemiczny części mineralnych zawartych w drzewie ściętem w porze zimowej, i w czasie wegetacyi. Prof. *Poleck* użył do rozbiorów porównawczych, drzewa sosnowego pozbawionego kory, a. m. ściętego w zimie i w końcu kwietnia. Z drzewa zimowego cięcia otrzymał 0,19% popiołu, a z takiegoż drzewa cięcia wiosennego, 0,22%; soli fosforowych rozpuszczalnych nie było nawet śladu w popiołach, natomiast kwas fosforowy znajdował się w związku z wapnem, i pod tą postacią, wraz z węglanem wapnia, stanowił przeważną część składników popiołu. Stwierdzoną została nader ważna okoliczność, iż drzewo ścięte w m. kwietniu, *zawierało 5 razy więcej potasu, a 8 razy więcej kwasu fosforowego*, aniżeli drzewo cięcia zimowego. Ponieważ więc

drzewo ścięte podczas krążenia soków, dostarcza zarodnikom grzybka znacznie więcej środków rozwoju aniżeli zimowe, przeto dr. *Poleck* wywnioskował, iż użycie takiego drzewa do celów budowlanych, *musi* sprowadzić przedwczesne jego zniszczenie, ilekroć tylko zarodniki grzybka znajdą się w budowli wobec pewnej ilości wilgoci. Natomiast drzewo cięcia zimowego, przy jednakowych zresztą warunkach, nie dopuszcza niemal rozwoju zarodników grzybka.

Wiarogodność powyższych wniosków, zgodnych z powszechnym poglądem na kwestyę będącą przedmiotem sprawozdania, dr. *Poleck* stwierdził w następstwie przez bezpośrednie doświadczenie, a. m. przez *wyhodowanie grzybka drzewnego*. Zarodniki grzybka (ł. sporae, n. Sporen) zostały zaszczepione w d. 25 kwietnia r. z. na dwóch kręgach, z których jeden pochodził z drzewa spuszczonego w czasie surowej zimy, a drugi był wykrojony z drzewa ściętego w tymże miesiącu kwietniu. Obydwa kręgi zostały złożone w tem samem miejscu, sprzyjającem rozwojowi grzybka, a więc znajdowały się w zupełnie jednakowych warunkach. Krąg wykrojony z drzewa ściętego w porze zimowej, do m. marca roku bieżącego nie zmienił swego stanu, podczas gdy na kręgu kwietniowym rozwinął się grzybek i spowodował częściowe zniszczenie materyału drzewnego. Doświadczenie prof. *Poleck'a*, stanowiące pierwszą udaną próbę hodowli grzybka drzewnego na jego gruncie naturalnym, dostarcza poważnego dowodu na poparcie powszechnego dotąd mniemania, iż gdy chodzi o zabezpieczenie się od rozwoju grzybka w budowlach, należy nietylko mieć na względzie wybór odpowiedniego materyału, ale i stosować się do dotychczasowej praktyki, odnośnie do pory roku w której drzewo powinno być spuszczane.

(Centr. der Bvtg. N. 7 z r. b.) — β —

URZĄDZENIA MIEJSKIE.

Bruki drewniane. Jakkolwiek ojczyzną bruków drewnianych jest Ameryka, gdzie niekiedy ulice całych miast, jak np. w Chicago, są wyłożone drzewem, to jednakże, z powodu układania kostek drewnianych na piasku, lub też na podwójnej warstwie krzyżujących się bali, przedstawiają się one tamże nader niekorzystnie. — Wyniki osiągnięte z takiemiż brukami w *Berlinie*, pomimo względnie staranniejszego ich wykonania, nie o wiele są pomyślniejszemi, gdyż i tam, z powodu oddania robót osobom niedoświadczonym, zaniechano zastosowania trwałego łożyska. Zaznaczyć winniśmy, iż chociaż doświadczenia berlińskie zdawały się na razie zaprzeczać materyałowi drzewnemu wszelkiej, w powyższym zakresie użyteczności, to jednakże technicy niemieccy, wobec wyników osiągniętych w ciągu kilku ostatnich lat, zarówno w Londynie jak i w Paryżu, przychodzą do przeświadczenia, że potępiać bruki drewniane, byłoby jeszcze przedwcześnie, i z tego powodu radziby byé świadkami więcej umiejętnego zastosowania drzewa do brukowania ulic w stolicy niemieckiej.

Ponieważ bruki drewniane, niezależnie od ich jednostajnego zużywania się, posiadają tę ważną zaletę, iż głuszą turkot ruchu kołowego, który mieszkańcom większych miast niejednokrotnie dotkliwie uczuwać się daje, a przytem sprawa dalszego zastosowania takich bruków jest na teraz dość często przedmiotem wymiany zdań pomiędzy technikami zarówno we Francyi jak i w Niemczech, przeto sądzimy, iż przytoczenie niektórych danych, dotyczących bruków drewnianych wykonanych w ciągu ostatnich pięciu lat w Londynie, a w ciągu lat dwóch w Paryżu, może przedstawiać pewien interes. — β —

Z ogólnej długości ulic w *Londynie*, wynoszącej 1718 mil ang. (2749 *km*), przypada 53 m. ang. na ulice zabrukowane kostkami drewnianemi na osnowie z betonu. Całkowita powierzchnia wyłożona takiemiż kostkami stanowi 813 843 m^2 (980 533 yard. kwadr.), a koszt zabrukowania 1m^2 wyniósł około 18 franków. Zalety bruku drewnianego zostały zbadane w ciągu pięciu lat istnienia takowego, a na posiedzenie Towarzystwa inżynierów cywilnych w Londynie, inż *G. H. Stayton* wygłosił w powyższym przedmiocie odczyt, z którego zaczerpnęliśmy poniższe dane.

Fundament z betonu, na którym ułożone zostały kostki drewniane, ma 6 cali grubości, a jego spadek poprzeczny wynosi 0,028 (1:36). Beton przygotowywano z 3¼ cz. żwiru rzecznego i z 1 cz. cementu portlandzkiego. Metr kwadr. takiej osnowy kosztował 3,45 fr. — Kostki o wymiarach 3 X 6 X 9 cali ang., wyrobione są przeważnie z drzewa *sosnowego*. Zdaniem p. *Stayton'a*, najodpowiedniejszem drzewem na bruki jest *sosna norwegska*, albowiem zużywanie się takowej jest najmniejsze, a nadto, opiera się ona najskuteczniej szkodliwym wpływom zmian atmosferycznych.—*Sosna czerwona* może być również w powyższym celu z korzyścią stosowaną. Bruk ułożony z takiego drzewa na dość uczęszczanej ulicy Kings-Rood, zużył się w przeciągu czterech i pół lat na 1,37 *mm* (0,055 cal. ang). — Kostki wyrobione z *wiązu* i z *dębu* nie zużywają się łatwo, lecz za to mniej skutecznie opierają się wpływowi zmian atmosferycznych. — Podejmywane były próby z kostkami *zanurzanemi* w gorącym rozczynie kreozotu, jak również i z *nasycanemi* kreozotem lub solami metalicznemi, lecz takowe nie doprowadziły do pożądanych wyników. Okazało się, iż zanurzenie kostek w gorącym kreozocie nie zabezpiecza takowych od gnicia[1]), zaś koszta nasycania są stosunkowo znaczne, a nasycanie nie przedłuża trwałości bruków drewnianych na tyle, by zastosowanie powyższego środka mogło się opłacić.

Kostek drewnianych powyżej podanych wymiarów wychodzi 48,5 na 1 m^2 (40,5 na yard kwadr.). Układano je na osnowie z betonu w ten sposób, by włókna drzewne szły pionowo. Odstępy pomiędzy dwoma rzędami kostek, wynoszące ⅜ cala, zapełniono zaprawą cementową złożoną z 3 cz. piasku rzecznego i z 1 cz. cementu portlandzkiego. Powierzchnię bruku przykrywano w końcu cienką warstwą drobnych, ostrokańczastych kamyków. Inż. *Stayton* zaleca, ażeby ulicy zabrukowanej w ten sposób, nie oddawać do użytku publicznego dotąd, dopóki zaprawa cementowa wiążąca rzędy kostek nie stężeje należycie, co następuje zwykle w przeciągu ośmiu dni.

Pięcioletnie doświadczenie stwierdziło, iż bruki w powyższy sposób wykonane, zachowują się dobrze i w zupełności przeznaczeniu swemu odpowiadają. Powierzchnia bruków jakkolwiek bardzo równa, jest jednakże na tyle chropowatą, iż konie nie ślizgają się na niej. Zaprawa cementowa wiąże dobrze rzędy kostek nie rozsadzając ich, i nie psuje się pod wpływem wilgoci. — Kostki ułożone na ul. Kings-Roe starły się w przeciągu pięciu lat na 0,65 cala, a na ulicy Sloane na 0,27 cala. Na ulicy Oksfordzkiej, jednej z najbardziej uczęszczanych w Londynie, grubość kostek ułożonych w r. 1878, wynosząca pierwiastkowo około 6 cali, stanowi obecnie tylko 3,30 cala.—Utrzymanie bruku drewnianego w stanie prawidłowym, kosztowało rocznie 54 cent. na 1m^2, podczas gdy odpowiedni wydatek dla ulic z pokładem makadanowym, wynosił 1,33 fr. — Inżynier *Stayton* sądzi, iż kostkom nie należy dawać grubości większej od tej, która może im zapewnić *siedmioletnią* trwałość, gdyż zdaniem jego, po upływie takiego czasu, bruk drewniany nie przedstawia już dostatecznie równej powierzchni, a więc nie czyni wtedy zadość wymaganiom ruchu w większych miastach. Za najwłaściwszą grubość kostek poczytuje inż. *S.*, 125 *mm* (5 cali ang.). *St. Sc.*

Z powodu niekorzystnych wyników osiągniętych w ostatnich latach z brukami asfaltowemi w *Paryżu*, a które należy przypisać niestarannemu wykonywaniu robót przez odnośnych przedsiebierców i użyciu materyałów wątpliwej wartości, postanowiono i tam przeprowadzić próby z brukami drewnianemi. Naczelny inżynier m. Paryża p. *Barabant*, delegowany do Londynu dla zbadania spraw dotyczących ruchu miejskiego w ogólności, a bruków w szczególności, zestawił wyniki swych spostrzeżeń w oddzielnej broszurze, i przyczynił się do tego, iż od dwóch lat drzewo otrzymało dość rozległe zastosowanie przy brukowaniu ulic w Paryżu.

Bruki drewniane wykonywane są w Paryżu, podobnie jak i w Londynie, według systemu *Kerr'a*. W uzupełnieniu szczegółów podanych powyżej, przytaczamy z opisu, zamieszczonego w czasopiśmie „Scientific American", następujące dane, dotyczące sposobu układania kostek drewnianych w Paryżu. Głębokość wykopu pod fundament, przenosi o 0,17 *m* wysokość kostek. Łożysko wyrównywa się należycie, poczem przystępuje się do dokładnego wytyczenia

[1]) Por. przemówienie p. *Molinos'a* na posiedzeniu Towarzystwa inż. cyw. w Paryżu, str. 86, szp. II, w. 23 od dołu i następne.

krzywizn i spadków. Przed założeniem betonu, rozdziela się powierzchnię ulicy na pasy mające około 4 *m* szerokości a 10 do 12 *m* długości, które obejmuje się łatami, umieszczonemi równo i dokładnie na wysokości spodu kostek. Utworzone w ten sposób skrzynie wypełniane są betonem do oznaczonej wysokości. Beton przygotowany jest w następujący sposób: Do skrzyni bez dna, mającej około 0,5 m^3 objętości, a ustawionej na pomoście drewnianym, sypie się kolejno najprzód taczkę kamyków tłuczonych wielkości orzecha włoskiego, a następnie 25 *kg* cementu, i wypełnia się ją ostatecznie taczką drobnego żwiru, poczem po usunięciu skrzyni przystępuje się do mieszania materyałów na sucho. Następnie, dodaje się wody i miesza się ponownie, w celu otrzymania masy jednorodnej. Po obfitem zroszeniu wodą łożyska, wypełnia się powyższą masą czworościany ograniczone łatami, aż do 1 *cm* poniżej ich górnych krawędzi, i pozostawia się masę nietkniętą przez jeden dzień dla należytego jej uleżenia się. Górną powierzchnię pokładu betonowego, której nadaje się umyślnie pewną chropowatość, polewa się następnie zaprawą cementową złożoną z 2 cz. drobnego żwirku i z 1 cz. cementu, a przez zgarnięcie nadmiaru takowej, deską wspierającą się na łatach stanowiących boki czworościanu, doprowadza się ją dokładnie do oznaczonej wysokości. Otrzymana w ten sposób powierzchnia osnowy betonowej, przedstawia po wyschnięciu dokładną płaszczyznę, a z biegiem czasu nabywa znacznej twardości.—Na tak przygotowanym fundamencie, układane są rzędami kostki drewniane, zwrócone kantami ku osi ulicy, przyczem baczy się na to ażeby włókna drzewne zajmowały położenie pionowe. Kostki każdego rzędu stykają ze sobą szczelnie, a pomiędzy oddzielne rzędy wstawiane są cienkie listewki, które następnie z łatwością usuniętemi być mogą. Po ułożeniu kostek, zalewa się stosugi gorącą smołą lub asfaltem, na 0,5 *cm* po nad powierzchnię betonu, a na pozostałej wysokości wypełnia się je płynną zaprawą cementową. Po upływie dwóch lub trzech dni posypuje się powierzchnię bruku cienką warstwą grubo ziarnistego żwiru i ulicę oddaje się wtedy do użytku publicznego.

Za wykonanie w powyższy sposób bruku drewnianego zarząd m. Paryża płaci przedsiębierstwu corocznie w ciągu lat ośmnastu, po 2,42 fr. od każdego metra kwadr., a nadto przyznaje mu po 2,60 fr. do 2,95 fr. od 1 m^2, zależnie od ważności ulicy, jako wynagrodzenie za utrzymanie bruków w należytym stanie, w ciągu roku. Tym sposobem koszta urządzenia i utrzymania bruku drewnianego, wynoszą na rok i na metr kwadr. 5,37 fr. *W. S.*

Bruki asfaltowe. Na posiedzeniu Towarzystwa inżynierów cywilnych w Paryżu, odbytem w d. 20 lutego r. b., znany czytelnikom „Przeglądu" inż. *L. Malo*, zabierał głos w sprawie bruków asfaltowych w *Berlinie* i *Paryżu*, i przy tej sposobności wypowiedział kilka uwag dotyczących zastosowania bruków drewnianych w tych miastach. Przemówienie inż. *Malo* dało powód do ożywionych rozpraw, których przebieg, w zwięzłem streszczeniu, poniżej podajemy.

Inż. *L. Malo* zaznaczył przedewszystkiem, iż wobec znacznego ożywienia się ruchu w wielkich miastach, system bruków makadamowych i kamiennych, nawet w takim razie gdy te ostatnie wykonywane są na osnowie betonowej, jak się to w ostatnich czasach praktykowało, nie przedstawia należytej trwałości, i że skoro doświadczenia z brukami sprężystemi (elastycznemi) bądź to asfaltowemi, bądź drewnianemi, lub też wykonanemi z materyałów które jeszcze dotąd nie były w użyciu, przeprowadzone zostaną w należytym zakresie, naówczas bruk kamienny usunięty zostanie całkowicie z ulic Paryża, znajdując zastosowanie li tylko na gościńcach publicznych, i dzielić będzie los makadamu, który już obecnie stosowany jest tylko na przedmieściach paryzkich.—Inż. *L. Malo* powoływał się na sprawozdanie p. *Barabant*, naczelnego inżyniera m. Paryża (o którem uczynioną była wzmianka w poprzednim ustępie „o brukach drewnianych"), i zwracał uwagę na przytoczoną w takowem opinię p. *Haywood'a*, inżyniera city londyńskiej, który sądzi, iż przyszłość należy do bruków wykonanych z asfaltu tłoczonego (prasowanego): — P. *Malo* mniema, iż wobec wielkiego ożywienia ruchu na ulicach Paryża, trzeba stanowczo porzucić system bruków twardych i dźwięcznych, a natomiast, układać na trwałem łożysku (osnowie betonowej) warstwę elastyczną, bądź to z asfaltu, bądź też z drzewa lub innego materyału. Jakkolwiek inż. *Malo* jest osobiście zwolennikiem bruku asfaltowanego tłoczonego, to niemniej jednakże uznaje za słuszne, iż podjęte zostały w Paryżu próby z brukami drewnianemi, urzeczywistniającemi również system pokładów elastycznych; sądzi przecież, iż takie bruki nie powinnyby być stosowane na razie, w zbyt obszernym zakresie, albowiem wyniki dotychczasowych doświadczeń nie są jeszcze stanowcze. Przypuszczamy, iż takie zastrzeżenie, spowodowanem zostało, między innemi, osobistem zbadaniem stanu bruków drewnianych w Berlinie, podczas wycieczki odbytej przez p. *Malo* do tego miasta, a który, jak to w ustępie o „brukach drewnianych" zaznaczonem było, jest niekorzystnym przedewszystkiem dla tego, iż odnośne próby przeprowadzone zostały bez dostatecznej znajomości rzeczy.

Inż. *Malo* zaznaczył, że niekorzystne wyniki osiągnięte w ostatnich latach z brukami wykonanemi z asfaltu tłoczonego, w Paryżu, są natury całkiem przypadkowej, nie technicznej, i mają swe źródło w tem, że budowa i utrzymanie dróg asfaltowych poruczone zostały na czas pięciolecia (1877—1883) przedsiębierstwu nie rozporządzającemu odpowiedniemi środkami pieniężnemi i posługującemu się materyałami wątpliwych przymiotów, a odjęte były Towarzystwu które wprowadziło takie bruki do Francyi. Tej tylko okoliczności przypisać należy, że w roku zeszłym musiano przerobić z gruntu bruk na ulicy Richelieu'go, a przez odpowiednie poprawki doprowadzić do jakiego takiego stanu pokłady asfaltowe na innych ulicach. P. *Malo* nadmienił, iż powyższy stan rzeczy wysunął na porządek dzienny kwestyę bruków drewnianych w Paryżu; ze swej strony nie ma nic przeciwko temu, gdyż zdaniem jego, obydwa rodzaje bruków (asfaltowy i drewniany) mogą być z korzyścią stosowane, a. m. *drewniane* (gdy próby jakie z niemi podjęte zostały dadzą pożądane wyniki), będą właściwe dla ulic szerokich dobrze przewietrzanych, zaś *asfaltowe*, dla wąskich ulic, na których bruki drewniane, z powodu swej dziurkowatości i przenikliwości dla wilgoci, nie są pożądanemi ze względów zdrowotnych.

Inż. *L. Malo*, który podczas wycieczki swej odbytej do Berlina, zbierał tamże dane statystyczne dotyczące bruków, zaznaczył, iż gdy w 1876 r. powierzchnia ulic wyłożonych w Berlinie asfaltem tłoczonym, wynosiła 10 000 m^2, to w r. 1884 takowa dosięgła już 320 000 m^2, a bruki drewniane, stosowane pierwiastkowo w zakresie względnie dość rozległym, ustępują tamże miejsca asfaltowi. P. *Malo* mniema, że niechęć berlińczyków do bruków drewnianych, jako spowodowana głównie silnym zapachem kreozotu, nie jest uzasadnioną. Jakkolwiek kostki drewniane *nienasycone* kreozotem, a nawet *zanurzane* w nim, ulegają w Berlinie szybko gniciu, i przez to stają się niemożliwemi, to natomiast *nasycone* (f. injecté), są dostatecznie trwałe, a więc jako takie, a przytem i hygieniczne, nadają się do zastosowania na ulicach szerokich, należycie przewietrzanych. — Bądź co bądź, mniemać można, iż na teraz asfalt zastąpi na pierwszorzędnych ulicach *Berlina* bruki kamienne. Zdaniem p. *Malo*, roboty brukarskie asfaltowe, wykonywane są w stolicy niemieckiej z wielką starannością, a przy szczególnej czujności organów zarządu miejskiego, nie może być mowy o jakichkolwiek w tym kierunku nadużyciach. Do przygotowania osnowy betonowej, mającej 0,20 do 0,22 *m* grubości, używany jest w Berlinie cement portlandzki, zaś asfalt dostarczany jest z najlepszych kopalń, jak Seyssel, Val-de-Travers i Raguza sycylijska.

Z powyższego okazuje się, iż przemówienie p. *Malo* na posiedzeniu Towarzystwa inżynierów cywilnych w Paryżu miało głównie na celu przywrócenie zaufania do bruków asfaltowych, zachwianego w ostatnich latach. Sądzić wypada, iż nie pozostanie ono bez skutku gdyż inż. *Malo* mógł powołać się na korzystne wyniki osiągnięte w ostatnich czasach przy przeróbce paryskich pokładów asfaltowych, a więc na robotę dokonaną umiejętnie, przy użyciu dobrych materyałów, i nie pozostawiającą nic do życzenia.

Cena metra kwadr. bruku wykonanego z asfaltu tłoczonego, wynosi w *Paryżu*, przy grubości warstwy asfaltu = 0,05*m* i przy osnowie betonowej na 0,15 *m* wysokiej,

19,40 fr. Na ulicy Richelieu'go, ze względu na nadzwyczajny ruch kołowy, zastosowano 0,06 *m* grubą warstwę asfaltu i beton cementowy którego pokład ma 0,20 *m* wys., skutkiem czego powyższa cena jednostkowa zwiększoną została do *23* fr. — Cena bruku asfaltowego tłoczonego (f. comprimé) w *Berlinie*, jest prawie takąż samą jak w Paryżu, albowiem przy warstwie asfaltu na 0,05 *m* grubej i przy osnowie z betonu mającej 0,20 m. wysok., stanowi ona *19,37* fr. — Wspomnimy nawiasowo, iż cena metra kwadr. bruku drewnianego w Paryżu, wynosi *23* fr., a więc tyleż co i bruku asfaltowego na ul. Richelieu'go, że bezpłatne utrzymanie w stanie należytym bruków asfaltowych w Paryżu, obowiązuje odnośne Towarzystwo najmniej w ciągu jednego roku a najwyżej w ciągu lat dwóch, zaś takież utrzymanie bruków drewnianych, obciąża przedsiębierstwo co najwyżej w przeciągu jednego roku, a wreszcie, że koszt roczny utrzymania bruków asfaltowych w Paryżu, wynosi od metra kwadr. powierzchni, *2* fr, a bruków drewnianych od *2,60* do *2,95* fr.

Inż. *Malo*, wychodząc z założenia, iż sposób wykonywania bruków asfaltowych nie jest tajemnicą, gdyż osoby chcące sobie takowy przyswoić, mają codzienną ku temu sposobność, nie uważał za stosowne przytaczać w swem przemówieniu odnośnych szczegółów. Wypowiedział jednakże kilka zdań, których treściwe powtórzenie nie będzie zapewne bez interesu. P. *Malo* zaznaczył, iż o ile wiadomem jest powszechnie, że asfalt jest niczem innem jak tylko wapniakiem (węglanem wapnia) czystym, przejętym bitumem, to jednakże istnieje różnica w poglądach co do tego, czy bitum przenikał wapniak w stanie płynnym, czy też pod postacią gazu. Pozostawiając tę ostatnią kwestyę nierozstrzygniętą, można jednakże rozważać ciekawe zjawisko spowodowane naturalnem nasyceniem wapniaka. Pokłady wapniaka czystego przedstawiają masę jednolitą, odpowiednio ścisłą, — ilekroć jednakże wapniak przejęty jest bitumem, traci on swą ścisłość, w tem znaczeniu, iż przy ogrzewaniu rozpada się na proszek. Badając odnośne ziarnka przez drobnowidz, nie trudno jest dostrzedz, iż maleńkie cząstki białego wapniaka są pokryte cieniutką warstwą bitumu, i że bitum ten stanowi lepiszcze wiążące ze sobą cząstki wapniaka. Usuwając bitum z asfaltu, otrzymuje się jako pozostałość nie masę ścisłą, lecz pył złożony z cząstek węglanu wapnia. Przy ogrzewaniu kawałka rudy asfaltowej, rozmięka bitum, odpowiednie cząsteczki rozdzielają się, a własność ta stanowi podstawę systemu bruków asfaltowych tłoczonych. — Pierwotnie, dobywano asfalt w celu otrzymania gazu oświetlającego lub olejów żywicznych. Z wózków, któremi przewożono rudę, spadały na drogę kawałki, które najprzód miękły pod działaniem słońca, a następnie rozsypywały się w proszek, a z niego pod ciśnieniem kół, powstawał pokład asfaltu tłoczonego (f. comprimé), tak iż we wszystkich kopalniach, w których w powyższy sposób przewożoną jest ruda asfaltowa, istnieją takie bruki naturalne. Tymczasem, przy wykonywaniu tego rodzaju bruków w miastach, postępowano odmiennie: mielono rudę na zimno, ogrzewano ją następnie, a w końcu rozpościerano takową na ulicy i ściskano za pomocą tłuczków i wałków. Ponieważ jednakże proszek musi posiadać ciepłotę dość wysoką, ażeby jego cząstki mogły się ze sobą znowu spoić, a nadto, warstwę takowego rozpościera się na pokładzie betonowym nie zawsze całkiem suchym, przeto przytrafiało się, mianowicie też wtedy gdy używano betonu wapiennego, iż proszek którego temperatura wynosi 120—130° spowodowywał parowanie wilgoci zawartej w betonie, a para przebijając się przez warstwę asfaltu przerywała jej ciągłość i spowodowywała nadto uszkodzenia w samym fundamencie. W Paryżu, od kilku już lat wymagane jest przygotowywanie betonu z cementu, a przepis ten zapobiega niedogodnościom o których powyżej nadmieniliśmy. Podobnież w Berlinie i w Londynie stosowaną jest przy brukach asfaltowych osnowa przygotowywana z betonu cementowego. P. *Malo* okazał próbkę bruku asfaltowego pochodzącą z nader ożywionej ulicy Chcepoide w Londynie, na której w ciągu 14-tu lat nie wykonywano żadnych napraw, i zaznaczył zarazem, że i w Berlinie, gdzie grubość warstwy betonu cementowego wynosi od 20 do 22 *cm*, bruki asfaltowe zachowują się bardzo dobrze.

Rzeczywistą wadę bruków wykonanych z asfaltu tłoczonego stanowi ślizganie się na nich koni. Ale ma ono miejsce tylko wtedy, gdy drobny deszczyk zaczyna padać; natomiast, jeśli asfalt jest całkiem suchy lub też dostatecznie zmoczony, to wypadki ślizgania się koni przytrafiają się bardzo rzadko. Tym spobobem występuje tu właściwie kwestya polewania, a raczej, należytego zmywania pokładów asfaltowych. — Ostatecznie inż. *Malo* przewiduje, iż bruk drewniany wejdzie w użycie na ulicach szerokich, np. na bulwarach i na Polach Elizejskich, a asfalt szybko schnący, na wąskich ulicach.

W ciągu rozpraw, do jakich dało powód przemówienie które streściliśmy, inżynier *Malo* przyznał, iż powyżej zaznaczona wada bruków asfaltowych ma tem większe znaczenie, im spadek ulicy jest bardziej stromy, — zaznaczył jednakże jednocześnie, iż daje się ona odczuwać w ciągu niewielkiej liczby dni każdego roku. Z tem wszystkiem, inż. *Malo* nie zalecałby zastosowania asfaltu w Paryżu, na tych ulicach które posiadają większy spadek aniżeli bulwar Poissonnière, i przy powyższej sposobności zauważył, że znaczna wypukłość bruku asfaltowego jest o wiele niebezpieczniejszą dla koni aniżeli podłużny spadek ulicy. Przekrój poprzeczny ulicy asfaltowanej, powinien przedstawiać taką tylko wypukłość, która jest niezbędną dla zapewnienia odpływu wody. — Żłobkowanie pokładów asfaltowych nie może mieć miejsca, albowiem byłoby to przeciwnem samej zasadzie tego systemu bruków, w którym, ściskanie masy rozpoczęte pod działaniem tłuczków i wałków, odbywa się w dalszym ciągu pod naciskiem kół; tym sposobem żłobki zniknęłyby w ciągu kilkunastu dni. — Nie należy również posypywać piaskiem pokładów asfaltowych, gdyż takowy wciskałby się do ich wnętrza i uszkadzałby zewnętrzną powłokę asfaltu (f. croute asphaltique). Zdaniem inż. *Malo*, im pokład asfaltowy jest dawniejszy, tem takowy jest twardszy i wytrzymalszy.

Na następnem posiedzeniu Towarzystwa Inżynierów cywilnych w Paryżu, odbytem w d. 6 Marca r. b., inżynier *Molinos* poczynił kilka uwag nad przemówieniem p. *Malo*, których osnowę, dla objęcia całości rozpraw, poniżej treściwie przytaczamy.

Zdaniem p. *Molinos'a*, bruki kamienne muszą wyjść z użycia w Paryżu, gdyż z powodu ich dźwięczności, niepodobna jest otwierać okien w domach położonych przy wąskich ulicach co niewątpliwie pogarsza warunki zdrowotności wielu mieszkań. — Bruk drewniany tłumi o wiele skuteczniej turkot aniżeli asfaltowy; łatwo się o tem przekonać na wąskich ulicach asfaltowanych o ruchu ożywionym, jak np. na ul. Richelieu'go. Przy otwartych oknach, pobyt w mieszkaniach zajmowanych przy tej ulicy, staje się dokuczliwym.—Natomiast, bruk drewniany, czyni o wiele lepiej zadość powyższemu wymaganiu, i powiedzieć można, iż jest on całkiem głuchym (f. sourd). Ze względu na tę okoliczność, p. *Molinos* nie podziela zdania p. *Malo* iż dla wąskich ulic jest odpowiednim bruk asfaltowy, a dla szerokich, drewniany. P. *Molinos* nie podziela również poglądu inż. *Malo*, według którego, kostki drewniane zanurzane tylko (a nie nasycane) w kreozocie, łatwo podlegają gniciu, albowiem doświadczenie poucza inaczej, a sam on miał sposobność przekonania się, iż kostki w ten sposób przygotowane w Londynie, po ośmiu latach użycia nie zdradzały śladów gnicia. W Paryżu, zauważono toż samo po trzech i pół latach użycia bruku drewnianego. P. *Molinos* okazał na posiedzeniu kilka przekrojów kostek kreozotowanych przez proste zanurzenie, i przekonał zgromadzenie, że ciecz przeciwgnilna przenikła na wskroś biel i włókna mniej ściśle, a tem samem znajdowała się w ilości dostatecznej.—Niepomyślne wyniki osiągnięte z brukami drewnianemi w Berlinie, były spowodowane takiemi samemi okolicznościami, które chwilowo zachwiały wiarę w dobroć bruków asfaltowych w Paryżu. Pierwsze próby z brukami drewnianemi były i w Londynie niepomyślne, ale obecny system *Kerr'a*, stosowany na teraz w Paryżu, odpowiada wszelkim wymaganiom, i zdobywa sobie z każdym dniem coraz większe uznanie. — P. *Haywood*, na którego powołuje się inż. *Malo*, uczynił pewne zastrzeżenie, oświadczając się bowiem za brukiem asfaltowym, zaznaczył jednocześnie, iż ruch kołowy w city londyńskiej jest tak ożywiony, iż konie kroczą za-

wsze stępa; oczywiście, iż postać rzeczy zmienia się tam, gdzie konie postępują zawsze kłusem.—W dzielnicach Londynu pozostających pod nadzorem technicznym inż. *I. Bazalgett'a*, powierzchnia ulic zabrukowanych kostkami drewnianemi zwiększa się bezustannie.—P. *Molinos* przeczy również temu ażeby bruk drewniany był droższym od asfaltowego. Doświadczenie stwierdziło, że na ulicach o ruchu nader ożywionym, jak np. na bulwarach paryskich, osnowa z betonu mająca 0,15 *m* grubości, pokryta kostkami drewnianemi na 0,15 *m* wysokości, jest zupełnie wystarczającą. Cena 1 m^2 takiego bruku wynosi 23 fr., to jest tyle właśnie ile stanowi koszt takiejże jednostki powierzchni dobrego bruku asfaltowego wykonanego przy ulicy Richelieu'go. Skoro się weźmie pod uwagę, że opłata celna pobierana przez m. Paryż od drzewa wynosi 9 fr. od 1 m^3, co czyni około 1,5 fr. na 1 m^2 powierzchni wyłożonej drzewem, to wypadnie przyznać, iż bruk drewniany jest raczej tańszym aniżeli droższym od asfaltowego (opłata celna wnoszona na rzecz m. Paryża od asfaltu i bitumu oczyszczonego, wynosi 7,20 fr. od 1000 *kg*). P. *Molinos* zgadza się na to, że koszt roczny utrzymania bruków drewnianych na bulwarach, wynoszący 2,95 fr. od 1 m^2 jest znaczny, ale robi zarazem uwagę, iż nie jest wiadomem, ile, przy tak ożywionym ruchu, stanowiłyby koszta utrzymania bruku asfaltowego,—a nadto przypuszcza, że na ulicach o mniejszym ruchu, koszta utrzymania bruku drewnianego nie byłyby tak znaczne.—Stosownie do powyższego, p. *Molinos* mniema zgodnie z p. *Malo*, że dźwięczne i nieelastyczne bruki kamienne w Paryżu, będą zastąpione w przyszłości przez pokłady sprężyste czy to z asfaltu czy z drzewa, spoczywające na stałej osnowie. System bruków drewnianych, stosowany obecnie w Paryżu, czyni zdaniem p. *Molinos'a* zadość warunkom zdrowotności, i nie zachodzi żadna obawa ażeby takowy mógł ulegać uszkodzeniu przez gnicie. Zależnie od zakresu ruchu, bruk drewniany będzie musiał być wymieniany co 6, 7 lub 8 lat, i to tylko w skutek zużycia przez ścieranie się, które przy tym systemie bruków postępuje całkiem jednostajnie. Według p. *Molinos'a*, nie można jeszcze na teraz czynić ścisłych porównań pomiędzy kosztami utrzymania bruków asfaltowych i drewnianych, zaś koszta nakładowe, są dla bruku drewnianego zapewne niższe aniżeli dla asfaltowego. P. *Molinos* sądzi, że obydwa rodzaje bruków znajdą rozległe zastosowanie w Paryżu, i w tym względzie podziela mniemanie p. *Malo*. —β—

(S. des I. C. Résumé de la séance du 20 Fevrier 1885
» » » » 6 Mars 1885).

HUTNICTWO.

Nowe piece kupolowe. *F. A. Herbertz* obmyślił i zbudował piec kupolowy z trzonem (n. Heerd) ruchomym, przy którym dopływ powietrza może być z łatwością regulowany. Kupolak ten (rys. 4 tab. XII) składa się z dwóch części, a. m. z górnej *S* stałej, spoczywającej na 4-ch kolumnach *s* i stanowiącej szyb pieca, i z dolnej, ruchomej w kierunku pionowym, stanowiącej właściwy trzon. Za pomocą trybów i drąga zębatego *z* można dolną część pieca dowolnie podnosić lub opuszczać, a prowadniki *p* wspierające się na kolumnach *s* służą do utrzymania takowej we właściwem położeniu względnie do szybu pieca. Zarówno stała jak i ruchoma część pieca, zaopatrzone są w miejscu zetknięcia się w skośne pierścienie wewnętrzne, wyrobione z grubej blachy żelaznej f, f_1 i umieszczone równolegle, w skutek czego, przy odpowiedniem ustawieniu trzonu, pozostaje pomiędzy pierścieniami szpara *o*, przez którą powietrze dopływa swobodnie do pieca. Szerokość szpary może być dowolnie zmienianą, nawet podczas biegu pieca. Nadto, w nieruchomej części kupolaka nieco powyżej pierścienia, znajduje się szereg małych otworów okrągłych *i* służących dla dopływu powietrza, które w miarę potrzeby mogą być odsłaniane lub zakrywane. W górnej części szybu, znajduje się z boku rura kominowa przeznaczona do odprowadzania gazów, we wnętrzu której mieści się cienka rura o wylocie mającym 9 *mm* średnicy. Strumień pary doprowadzanej do tej rurki z oddzielnego kotła i uchodzącej z niej, działa jak exhaustor, spowodowywując ciągły dopływ świeżego powietrza do kupolaka. Nad szybem pieca znajduje się skrzynia zaopatrzona w podwójne zasuwy, które to urządzenie umożliwia szczelne zamknięcie pieca podczas wsypywania ładunków koksu i surowizny.

Piec zbudowany w sposób powyżej naszkicowany, może dostarczyć do 1000 *kg* stopionej surowizny w ciągu godziny. Przy znaczniejszej wydajności kupolaka tego systemu, niezbędne są dwie rurki parowe, o wylotach mających po 9 *mm* średnicy, a w takim razie zużywa się w ciągu godziny parę otrzymywaną przy ciśnieniu 4½ powietrzni (atmosfer) ze 140 *l* wody. Do rozgrzania pieca wychodzi 300 *kg* koksu który spala się w ciągu 2-ch godzin, przy naturalnym ciągu komina. Ładunki wynoszą 500 *kg* surowizny, na *30* do *35 kg* koksu.

H. Krigar z Hannoweru, obmyślił i zbudował piec kupolowy o ustroju nieco złożonym, posiadający jednakże pewne zalety. Słup (n. Gestell) pieca niezwykłej wysokości, jest z dwóch przeciwległych stron, u spodu, znacznie rozszerzony. Nad temi rozszerzeniami umieszczone są skrzynie wiatrowe, od których wychodzą dyzy do pieca. Na spodzie kupolaka, nad jego trzonem, znajduje się otwór, który łączy się z obszerną komorą urządzoną przed piecem, do której spływa surowizna stopiona. Ta ostatnia, zostaje w ten sposób usuniętą z pod wpływu wiatru. Szyb pieca jest z wierzchu przykryty, a poniżej jego wylotu znajdują się w ścianach bocznych otwory służące do odprowadzania gazów. Gazy dostają się za pośrednictwem rury do zbiornika surowizny, do którego wprowadza się jednocześnie ilość powietrza niezbędną dla zupełnego spalenia gazów. Tym sposobem, surowizna znajdująca się w zbiorniku zostaje mocno rozgrzaną, a gazy w dalszym przebiegu swoim, przechodzą ponad trzonem oddzielnego pieca, t. z. nagrzewacza, umieszczonego tuż obok zbiornika surowizny stopionej, na którym drobniejsze kawałki surowizny lub odpadki żelazne, są mocno nagrzewane przed wrzucaniem ich do już stopionej surowizny. *K. S.*

(Dingl. Pol. Jour. r. 1885).

ELEKTROTECHNIKA.

Miernik pracy elektrycznej, *systemu Siemens'a* i *Halske'go*. W czasopiśmie „Elektrotechnische Zeitschrift", pomiędzy wyciągami z nowszych patentów ¹) spotkaliśmy krótki opis samodziałającego miernika energii (n. elektriche Arbeitsmesser), pomysłu *Siemens'a* i *Halske'go*. Ponieważ przyrząd ten, zwrócił na siebie uwagę elektrotechników, przeto podajemy o nim wzmiankę, poprzedzoną kilkoma słowami przypominającemi zasadę jego działania.

Jeżeli w dowolnej części przewodnika (zawierającego np. lampy, motory elektryczne, elektrolity i t. d.) przepływa prąd o natężeniu *J*, zaś *E* oznacza różnicę potencyałów pomiędzy punktami krańcowemi tegoż przewodnika, to naówczas iloczyn $(E.J)$ wyraża sumę energii przeobrażonej (zużytej) co sekunda w owej części obwodu ²). Wymierzając *J* w *Amperach*, zaś *E* w *Voltach*, otrzymujemy pracę wyrażoną w *Volt-Amperach* czyli w *Wattach*. Iloraz $\left(\frac{E.J}{9{,}81}\right)$ oznacza wtedy pracę równoważną w sekundo-kilogrametrach, zaś $\left(\frac{E.J}{746}\right)$ w koniach parowych $H.P$ (1 $H.P = 76$ kilogrametrom na sekundę). W skutek chemicznej lub mechanicznej pracy prądu (t. j. przy odpowiedniej polaryzacyi elektrolitu, motoru elektrycznego, wprowadzonych do danej części obwodu o sumie oporów *r*) występują przeciwko czynnej różnicy potencyałów *E*, siły elektro-motryczne ujemne, których sumę oznaczam przez Σe. Stosownie do prawa *Ohm'a* i *Kirchhoff'a*: $J = \frac{(E - \Sigma e)}{r}$ . . . . . . (1).

Jeżeli w danej części obwodu niema żadnej polaryzacyi, a praca prądu zamienia się się wyłącznie na ciepło rozgrzewające opór *r*, to naówczas $\Sigma e = 0$, a więc wyrażenie (1) przyjmuje postać: $J = \frac{E}{r}$ . . . . (2).

W pierwszym razie $E = r.J + \Sigma e$, czyli $E.J = r.J^2 + J.\Sigma e$ . . . . (3),
zaś w drugim razie $E = J.r$ czyli $E.J = r.J^2$ . . (4).

¹) R. 1884, str. 44.

²) Por. prawo *Joule'a*, *Silv. Thompson'a* w przekł. polsk. str. 350, 364— oraz zeszyt X Przeglądu Techn. z r. 1884, str. 80.

Widzimy więc, że wyrażenie $(E.J)$ jest zawsze ogólnem (przy polaryzacyi i bez polaryzacyi), oraz odpowiada całkowitej pracy występującej w danej części obwodu, zaś wyrażenie $(r.J^2)$ jest równoważne z powyższem, tylko w obwodzie bez polaryzacyi.

Pomiar *Wattów* można przeprowadzić za pomocą różnych przyrządów, posługując się w tym celu np. elektrodynamometrem [1]). *Siemens* rozwiązuje powyższe zadanie w sposób odmienny i do tego prostszy, a w przyrządzie jego, ilość zużytych *Volt-Amperów* otrzymuje się z liczby obrotów skazówki miernika *m* (rys. 7 tab. XII).

Zwyczajny mechanizm zegarowy *z* wprowadza w ruch obrotowy około osi pionowej tarczę *aa*, za pośrednictwem odpowiedniego systemu zazębień. Do górnej powierzchni tej tarczy dotyka i trze o nią mniejsze kółko pionowe *c*, ruchome około osi poziomej. W przedłużeniu tej osi, która w kierunku podłużnym może być przesuwaną, znajduje się z lewej strony jądro żelazne *e* odpychane sprężynką *g*, umieszczoną wewnątrz elektromagnesu *f*, zas z prawej strony osadzoną jest tarcza *b*.

Przez grube zwoje elektromagnesu *f* przepływa prąd *obwodu głównego*, którego *pracę* potrzebujemy wymierzyć. Gdy natężenie tego prądu jest równe zeru, sprężynka wewnętrzna *g* odpycha bez przeszkody oś (w kierunku odwrotnym do strzałki) i ustawia kółko *c* nad samym środkiem tarczy *a*. W takim razie, ruch tarczy *a* nie udziela się kółkowi *c*, ani też osadzonej na tejże samej osi tarczy *b*. Gdy natężenie prądu wzmaga się, jądro *e* zostaje coraz silniej wciągane do wnętrza elektromagnesu; w skutek tego, kółko *c* zbliża się coraz więcej do obwodu tarczy *a*, a tem samem obraca się coraz szybciej. Przy odpowiedniem uregulowaniu przyrządu, liczba dokonanych obrotów jest proporcyonalną do natężenia *J* prądu głównego. Od kółka *c* tarczy *b*, przechodzi ruch na kółko *h* osadzone na osi pionowej, i za pośrednictwem zazębień udziela się skazówkom miernika (*m*). Gdyby względne położenie tarczy *b* i kółka *h* były niezmiennemi, naówczas miernik (obrotomierz) *m* wskazywał by, przez liczbę dopełnionych obrotów, tylko sumę natężeń *J* (Amperów) prądu głównego. Ale praca prądu składa się nietylko z *Amperów* ale i z *Voltów*, a więc miernik powinien uwzględniać i ten drugi czynnik. Z tego powodu, w skład przyrządu wchodzi elektromagnes *l* o stosunkowo wielkim oporze *R*. Przez cienki drut tego elektromagnesu nie przepływa prąd główny, lecz tylko jego boczne odgałęzienie, połączone z dwoma końcówkami tej części obwodu w której wymierzamy pracę prądu. Jeżeli *E* oznacza różnicę potencyałów pomiędzy punktami odgałęzienia, to przez takowe przepływa bardzo słaby prąd $i=\frac{E}{R}$ . . . . . . (5), który (o ile opór *R* jest *znacznym*) nie zakłóca bynajmniej natężenia *J* głównego prądu.

Ponieważ, podczas doświadczeń z danym miernikiem, opór *R* (Ohmów) jest zawsze wielkością stałą, przeto natężenie *i* jest proporcyonalnem do *E* (wzór 5), a stąd, różnica potencyałów $E=R.i$ jest proporcyonalną do natężenia słabego prądu bocznego, płynącego w zwojach elektromagnesu *l*. Tym sposobem, wymiar potencyału sprowadza się do wymiaru natężenia *i*, od którego znowu zależy mniejsze lub większe wciąganie jądra żelaznego *k*, czyli równoczesne przesuwanie kółka *h* od środka ku obwodowi tarczy *b*. Kółko *h* i skazówka miernika *m* wykonywają tem większą liczbę obrotów, im *i* a więc i *E* są w danej chwili większemi. Ostatecznie, w przyrządzie pp. *Siemens'a* i *Halske'go*, skazówki *m* obracają się z szybkością proporcyonalną do *J* i do *E*, czyli do iloczynu *EI* wyrażającego pracę prądu.—Przez doświadczenia porównawcze, łatwo jest skalibrować miernik na Wolt-Ampery lub konie parowe. Inż. dr. fil. *A. H.*

MŁYNARSTWO.

Nakuwanie kamieni (*dok.* [2])). Drugie zadanie brózd polega, jak to już powyżej zaznaczyliśmy, na ułatwianiu *posuwania się mlewa* ku zewnętrznemu obwodowi kamieni. Działanie to powinno być możliwie jednostajne, t. j. mlewo doprowadzane do wszystkich miejsc powierzchni mielących powinno rozdzielać się na takowe w ilościach, o ile możności, jednakowych.

Jakkolwiek dowiedzionem zostało, iż brózdy nie wypychają ziarna ku obwodowi kamieni skoro ich kąt krzyżowania wynosi mniej jak 76°, a czynność tę spełnia głównie prąd powietrza i siła odśrodkowa, to niemniej przecież, brózdy biegunа, z powodu swego nachylenia względem promieni kamieni, udzielają w czasie jego obrotu cząstkom mlewa nie podlegającym działaniu drobiącemu, pojedyńczych impulsów w kierunku stycznych do ścianek brózd, co własnie, w połączeniu z działaniem prądu powietrza i siłą odśrodkową, spowodowuje posuwanie się mlewa na zewnątrz powierzchni mielących. Tym sposobem, brózdy przyczyniają się w rzeczywistości do ruchu mlewa ku obwodowi zewnętrznemu kamieni i to tem skuteczniej, im większym jest ich kąt nachylenia względem promieni kamienia, a zatem i kąt krzyżowania, gdyż ten ostatni wzrasta w miarę powiększania się pierwszego. Ostateczny ten wniosek nie przeczy więc bynajmniej ważności położenia brózd, ze względu na posuwanie się mlewa pomiędzy powierzchniami mielącemi, lecz wskazuje tylko, że to ostatnie, przy kącie krzyżowania mniejszym od 76°, odbywa się niezależnie od rozcinającego działania brózd, t. j. rozciąga się do tych tylko cząstek mlewa, które w danej chwili nie podlegają drobiącemu działaniu brózd.

Jakkolwiek z powyższego okazuje się, iż *siła wypychająca brózd*, zależna od wielkości ich kąta krzyżowania, wywiera bezpośredni wpływ na posuwanie się mlewa ku zewnętrznemu obwodowi kamieni, to jednakże przeważny udział w tej czynności przypada bezwarunkowo *na siłę odśrodkową*, która jak wiadomo, wzrasta wraz z prędkością ruchu biegunа i w miarę oddalania się od środka obrotu.— Tym sposobem, mlewo, w miarę stopniowego oddalania się od środka obrotu, posuwa się coraz prędzej. Gdyby nawet odśrodkowy ruch mlewa był całkiem jednostajny, t. j. chociażby w równych odstępach czasu mlewo przebiegało też samą drogę w kierunku promieni kamienia, to i w takim razie pewna ilość mlewa, która w przeciągu danego czasu (t_1) pokrywa pierścień p_1 (fig. 5 tab. XII), przechodzi w następnych, i takichże samych odstępach czasu (t_2, t_3, i t. d.) na pierścienie p_2, p_3, i t. d. tej samej szerokości, lecz o coraz większych powierzchniach. Naturalnie, że w obec takiego stanu rzeczy, wysokość warstwy mlewa posuwającej się bezustannie po całej powierzchni mielącej, musi się stopniowo zmniejszać, i to w miarę zbliżania się do zewnętrznego obwodu kamieni. Poniższe rozumowanie posłuży do wyjaśnienia zależności istniejącej pomiędzy zmniejszaniem się wysokości (grubości) warstwy mlewa i wielkością powierzchni odpowiednich pierścieni.

Jeżeli przyjmiemy, że posuwanie się mlewa pomiędzy kamieniami odbywa się całkiem jednostajnie, t. j. że takowe nie jest tamowane nigdzie i ani na chwilę, i dokonywa się ciągle z jednakową prędkością od środka ku zewnętrznemu obwodowi powierzchni mielących, to naturalnie, iż naówczas każdy jednakowo szeroki pierścień na powierzchni kamienia, będzie zawsze pokryty przez takąż samą ilość mlewa, a. m. przez tę, która zostaje bezustannie wprowadzaną na najpierwszy pierścień, uważając od środka kamienia. Oznaczając wielkości jednakowo szerokich powierzchni oddzielnych pierścieni przez $p_1, p_2, p_3 \ldots p_n$ (fig. 5 tab. XII), a odpowiednie wysokości pokrywających je warstw mlewa, przez h_1, h_2, $h_3 \ldots h_n$, otrzymujemy na mocy powyższego, następujące zrównania:

$$p_1 . h_1 = p_2 . h_2 = p_3 . h_3 = \ldots\ldots . p_n . h_n = I,$$

jeżeli *I* oznacza objętość mlewa pokrywającego bezustannie każdy pierścień, czyli ilość mlewa przechodzącą bezustannie z jednego pierścienia na drugi, w stronę zewnętrznego obwodu powierzchni mielących.

Z powyższych zrównań wynika iż:

$$p_1 = \frac{I}{h_1};\quad p_2 = \frac{I}{h_2};\quad p_3 = \frac{I}{h_3} \ldots\ldots . p_n = \frac{I}{h_n}.$$

Jeśli nadto, promienie następujących po sobie pierścieni, nazwiemy przez a, r_1, r_2, $r_3 \ldots r_n$ a jednostajną szerokość wszystkich pierścieni przez b, tonaówczas wielkość

[1]) Por. zeszyt XI Prz. Techn. z r. 1884, str. 110.

[2]) Patrz zeszyt marcowy Przeglądu Technicznego z r. b., str. 67.

powierzchni oddzielnych pierścieni da się wyrazić jak następuje:

$$p_1 = \pi.(r_1{}^2 - a^2) = \pi.(r_1 - a).(r_1 + a) = \pi.b(a + r_1) = \pi.b.(2a + b) = \frac{I}{h_1}$$

$$p_2 = \pi.(r_2{}^2 - r_1{}^2) = \pi.(r_2 - r_1).(r_2 + r_1) =$$
$$= \pi.b.(r_1 + r_2) = \pi.b.(2a + 3b) = \frac{I}{h_2}$$

$$p_3 = \pi.(r_3{}^2 - r_2{}^2) = \pi.(r_3 - r_2).(r_3 + r_2) =$$
$$= \pi.b\,(r_2 + r_3) = \pi.b.(2a + 5b) = \frac{I}{h_3}$$

. . . .

. . . .

$$p_n = \pi.(r_n{}^2 - r^2{}_{n-1}) = \pi.(r_n - r_{n-1}).(r_n + r_{n-1}) =$$
$$= \pi.b.(r_{n-1} + r_n) = \pi.b.(2a + (2n-1).b) = \frac{I}{h_n},$$

skąd przez podzielenie otrzymujemy poniższą proporcyę:

$$p_1 : p_2 : p_3 : \ldots : p_n = (2a+b) : (2a+3b) : (2a+5b) : \ldots : (2a+(2n-1)b =$$
$$= \frac{1}{h_1} : \frac{1}{h_2} : \frac{1}{h_3} : \ldots \frac{1}{h_n}, \text{ albo}$$

$$p_1 : p_2 : p_3 : \ldots p_n = \frac{2a+b}{2} : \frac{2a+3b}{2} . \frac{2a+5b}{2} : \ldots \frac{2a+(2n-1)b}{2} =$$
$$= h_n : h_{n-1} : \ldots \ldots h_3 : h_2 : h_1$$

Ponieważ wyrażenia

$$\frac{2a+b}{2} = \rho_1; \quad \frac{2a+3b}{2} = \rho_2; \quad \frac{2a+5b}{2} = \rho_3 \ldots \frac{2a+(2n-1)b}{2} = \rho_n$$

określają wielkości środkowych promieni odnośnych pierścieni, jak to wykazuje figura, przeto ostatecznie otrzymujemy następującą proporcyę:

$$p_1 : p_2 : p_3 \ldots p_n = \rho_1 : \rho_2 : \rho_3 \ldots \rho_n = h_n . h_{n-1} \ldots h_3 : h_2 : h_1.$$

Widzimy więc, że wielkości powierzchni następujących po sobie pierścieni jednostajnej szerokości, znajdują się w stosunku prostym do odnośnych promieni środkowych, a w odwrotnym, do wysokości pokrywających je warstw mlewa. Ostateczny wniosek do jakiego dochodzimy drogą powyższego rozumowania jest następujący: *jeżeli posuwanie się mlewa pomiędzy kamieniami odbywa się z prędkością jednostajną, to naówczas wysokość warstwy mlewa na całej powierzchni mielącej, uważając od środka ku zewnętrznemu obwodowi kamieni, zmniejsza się stopniowo, a. m. w stosunku odwrotnym do wielkości odnośnych powierzchni pierścieni lub do ich promieni środkowych.*

Skoro więc stopniowe zmniejszanie się grubości warstwy mlewa, przy całkiem jednostajnym ruchu takowego ku zewnętrznemu obwodowi powierzchni mielących, zostało już dowiedzionem, to naturalnie iż toż samo, i do tego w wyższym jeszcze stopniu, musi następować, gdy posuwanie się mlewa w stronę obwodu jest przyśpieszonem, a co w rzeczywistości ma miejsce w skutek działania siły odśrodkowej. Gdy jednakże, przy zupełnie płaskich powierzchniach kamieni, ustawianych do mielenia bardzo blisko siebie, tworzenie się takiej warstwy o stopniowo zmniejszającej się grubości byłoby niemożebnem, przeto obydwie powierzchnie kamieni wyrobione są z odpowiedniem pochyleniem ku środkowi, w skutek czego, każda z nich przedstawia się jako nieco wklęsła. Należy jednakże zaznaczyć, że pierścień zewnętrzny, jako stanowiący właściwą powierzchnię mielenia, (od 14—20 *cm* szeroki) pozostawiany jest w pierwotnym płasko-wyrównanym stanie.

Wklęsłość w okół środkowego otworu kamienia, czyli t. z. *oka*, nie powinna być zbyt wielką, gdyż spowodowywałaby zbytnie nagromadzanie się mlewa. Stałych w tym względzie prawideł nie ma jednakże dotąd, i w ogóle, kwestya ta należy jeszcze na teraz, do spornych. Młynarze francuscy stosują dla powyższej wklęsłości, rozpoczynającej się od pierścienia zewnętrznego, stanowiącego właściwą powierzchnię mielącą, i zwiększającej się stopniowo aż do oka kamienia, wymiary wykazane w następującej tabliczce:

Średnica kamienia.	Szerokość właściwej powierzchni mielącej.	Średnica oka kamienia	Wysokość wklęsłości mierzona przy oku kamienia	
			w leżaku.	w biegunie.
1 *m*	14 *cm*	27 *cm*	0,5 *mm*	2 *mm*
1,1 „	15 „	28,5 „	0,6 „	2.1 „
1,2 „	16 „	30 „	0,7 „	2,2 „
1,3 „	17 „	31,5 „	0,85 „	2,35 „
1,4 „	18 „	33 „	1,0 „	2,5 „
1,5 „	19 „	34,5 „	1,25 „	3 „
1,6 „	20 „	36 „	1,5 „	3,5 „

W kamieniach, których średnica przenosi 1,6 *m*, wysokość wklęsłości przy oku kamienia zwiększa się na każde 10 *cm* o 1 *mm*.

Trzecie zadanie brózd, jak to we właściwem miejscu zaznaczyliśmy, polega na *ułatwianiu dostępu powietrza* do powierzchni mielących, w celu ochładzania mlewa podczas mielenia. Ażeby brózdy mogły odpowiadać powyższemu przeznaczeniu, powinny one posiadać odpowiednie wymiary i właściwy kształt, a przytem muszą jednocześnie czynić zadość i innym jeszcze warunkom o których poniżej mowa.

Brózdy powinny być dostatecznie głębokie i szerokie, nietylko w celu ułatwienia dostępu powietrza, lecz także z tego powodu, ażeby mogły pomieścić w sobie potrzebną ilość mlewa. Dalej, powinny one posiadać taki kształt, ażeby oprócz działania przewietrzającego, ułatwiały przechodzenie mlewa z brózd na powierzchnię mielącą, na której dopiero właściwe drobienie ma miejsce. Gdyby ten ostatni warunek nie był zachowanym, ziarno mogłoby posuwać się w samej tylko bróździe, od oka aż do obwodu kamienia, a w takim razie, naturalnie, opuszczałoby powierzchnie mielące w stanie zupełnie nierozdrobnionym, t. j. nie zmielone. Ze względu na powyższą okoliczność dno brózdy powinno tworzyć stopniowe tylko i łagodne przejście do powierzchni mielącej (fig. 6 tab. XII).

W praktyce przyjęte są następujące wymiary brózd: dla kamieni o średnicy od 1—1,5 *m*, szerokość brózd wynosi zwykle 30—40 *mm*, a ich głębokość, mierzona naturalnie po ściance bocznej, bywa różną i zawartą jest w granicach od 6—13 *mm*; przy mieleniu płaskiem stanowi ona zwykle 6—10 *mm*, a przy kaszkowem, 10—13 *mm*.

Należy w tem miejscu zaznaczyć, że pola objęte brózdami, otrzymują w obrębie właściwej powierzchni mielącej wąziutkie nacięcia, zwane *brózdkami*, a to w celu zwiększenia działania rozcinającego (drobiącego). Zwykle nakuwa się od 5—8 takich brózdek na szerokość 1 *cm*; do mielenia żyta robi się ich mniej, aniżeli do pszenicy. Brózdki powinny iść równolegle do brózd głównych i pobocznych.

Z właściwego działania brózd trudno jest zdać sobie sprawę patrząc na figurę, jeśli nie jest wiadomem, że w czasie mielenia zarówno ziarna jak i kaszki, brózdy leżaka napełniają się mąką. Tym sposobem, tylko brózdy biegunа i małe oddalenie pomiędzy obydwoma kamieniami, służą do przeprowadzania powietrza, ziarna i śróty. Po zdjęciu bieguna w złożeniu nieprzewietrzanem sztucznie, np. po otrzymaniu pierwszej śróty, spostrzega się, że wszystkie brózdy leżaka, zaczynając od oka kamienia aż do jego obwodu zewnętrznego, są ściśle wypełnione mąką, a skoro się takową zbierze, okazuje się, iż zawiera bardzo nie wiele pojedyńczych cząstek śróty lub kaszki. Zjawisko powyższe przedstawia pewne podobieństwo z tem, jakie następuje w naczyniu wstrząsanem; cząstki najdrobniejsze i najdelikatniejsze osadzają się na spodzie, a grube zbierają się na powierzchni.

Dno brózdy bieguna b' c' (fig. 6, Tabl. XII), schodzące stopniowo i łagodnie na powierzchnię mielenia, posuwa częściowo na zewnątrz ziarno doprowadzane przez oko, częściowo zaś wprowadza je na powierzchnię mielenia,

a mianowicie wtedy, gdy krawędź *e'* brózdy bieguna zbliży się do krawędzi *c* brózdy leżaka,—przyczem, wywiera działanie więcej gniotące, aniżeli rozcinające. I rzeczywiście, to ostatnie mogłoby mieć tylko wtedy miejsce, gdyby ściana *a' b'* posuwała się ku ścianie *ab*, t. j. jeżeliby biegun obracał się w stronę przeciwną, a spodnia brózda nie była wypełnioną mąką. Jeżeli następnie ścianę brózdy bieguna *b' c'*, nachyloną względem leżaka, uważać będziemy jako skrzydło wentylatora, to odrazu staje się widocznem, że wywołany prąd powietrza nie będzie skierowany jedynie tylko ku obwodowi, lecz w części także i na dolny kamień, co rozumie się, tem więcej przyczynia się do ochładzania mlewa podczas mielenia.

* * *

Droga, jaką mlewo przebiega pomiędzy powierzchniami kamieni, zależy od rozmaitych okoliczności, ponieważ jednakże te ostatnie są przypadkowemi, np. zależnemi od porów kamieni, przeto są one niedostępne dla bliższego badania. W tym względzie wpływ brózd i odpowiednio wyrobionych powierzchni mielących, może być dokładniej rozpoznanym.

Przedstawmy sobie w tym celu najpierw działanie kamieni pozbawionych w zupełności brózd, i wogóle wszelkiej chropowatości i nierówności na powierzchniach mielących. Układ takich powierzchni, odnośnie do ich działania, sprowadza się do dwóch tarcz zupełnie płaskich i gładkich, ustawionych spółśrodkowo jedna nad drugą i w pewnem równoległem od siebie oddaleniu, z których górna obraca się z odpowiednią a znaczną prędkością. W takim razie, ciało twarde, które dostanie się pomiędzy takie powierzchnie, przy dość słabem ciśnieniu tarczy górnej będzie opisywało *linię ślimakowatą*, idącą od środka ku obwodowi kamienia. Gdy zaś ciśnienie tarczy górnej na ciało znacznie się zwiększy, przyczem jednakże niepowinno jeszcze nastąpić rozdrobnienie samego ciała, to takowe będzie się poruszało po *kole współśrodkowem*.

Wiarogodność powyższego mniemania może być stwierdzoną przez bardzo proste doświadczenie. Jeżeli kulkę ołowianą włożymy pomiędzy dwa kręgi (tarcze) drewniane, z których górny obraca się, to przy dość silnem naciskaniu górnym krągiem na kulkę (np. za pomocą ciężarków) zauważymy, że ta ostatnia przebiegać będzie ciągle po kole spółśrodkowem, podczas gdy przy słabszym nacisku będzie ona opisywała linię ślimakowatą. Zaznaczamy, że doświadczenie doprowadzi do powyższego wyniku w takim tylko razie, gdy płaszczyzny kręgów będą dokładnie równoległe względem siebie.

Widzimy więc, że mamy tu do czynienia z ruchem obrotowym, spowodowanym zawsze trzema siłami, a. m. *odśrodkową*, usiłującą oddalić ciało od osi obrotu, — *dośrodkową*, skłaniającą ciało do ruchu po krzywej koła, t. j. niedozwalającą mu oddalać się od tejże osi, a więc skierowaną do środka, a wreszcie trzecią siłą, zwaną od jej kierunku *styczną*, usiłującą w każdem miejscu przebieganej drogi po kole, nadawać ciału ruch w kierunku stycznej do tegoż koła. – Jeżeli kulka obracała się po kole, gdy ciśnienie wywierane na nią było dość znacznem, to na mocy poprzedniego można objaśnić tę okoliczność w sposób następujący. Ciśnienie, wytwarzające tarcie, jakie zastępuje tu miejsce siły dośrodkowej, mając przewagę nad siłą odśrodkową i styczną, skłaniało ciało do ruchu po krzywiźnie koła. Skoro ciśnienie, a więc i tarcie było znacznie mniejszem, to siły odśrodkowa i styczna pozyskiwały przewagę i w połączeniu z wytwarzanem tarciem, spowodowywały ruch wypadkowy po linii spiralnej.

Powyższy ruch ciała po linii spiralnej, może być tylko wtedy ciągłym (nieprzerywanym), gdy powierzchnie działające są zupełnie płaskie, gładkie i równoległe względem siebie, jak to właśnie w obecnym razie przyjęliśmy.

Jakkolwiek ruch cząstek mlewa pomiędzy powierzchniami kamieni, musi się, w gruncie rzeczy, odbywać również po linii spiralnej, to jednakże brózdy i pory kamieni spowodowują tu znaczne zmiany i przerwy. Brózdy nie powinny być nigdy tak duże, iżby dopuszczały wyrzucanie na zewnątrz kamieni nierozdrobnionego ziarna; zapobiega się temu przez nadanie brózdom odpowiedniego kształtu i stosownych wymiarów, o czem zresztą powyżej była już mowa.

Jeżeli kąt krzyżowania brózd przy oku kamienia jest wielki, to wciąganie mlewa pomiędzy powierzchnie mielące odbywa się szybko. Działanie to słabnie jednakże stopniowo, ku obwodowi kamieni, tak iż na właściwej powierzchni mielenia brózdy działają tylko rozdrabiająco, zaś wyrzucanie zmielonego produktu odbywa się za pośrednictwem brózd, pod wpływem sił odśrodkowej i stycznej, a także i prądu powietrza. Przy małym kącie krzyżowania brózd przy oku kamienia, wciąganie mlewa pomiędzy powierzchnie mielące odbywa się powoli, czemu jednak zaradzić można przez zwiększenie wklęsłości na powierzchni kamieni i jednocześne powiększenie zagłębienia brózd przy oku. Gdyby powyższy kąt zwiększał się stopniowo ku obwodowi, to przy znaczniejszem oddaleniu od siebie kamieni i głębokich brózdach, nastąpiłoby bezwarunkowo zbyt silne wyrzucanie mlewa na zewnątrz; natomiast, przy kamieniach ustawionych blisko siebie (mielenie płaskie) i przy płytkich brózdach, proces mielenia może się odbywać całkiem prawidłowo.— Brózdom nakuwanym można również nadawać zupełnie równe kąty krzyżowania na całej ich długości uważając od środka ku obwodowi kamieni. Otrzymują one w takim razie kształt *spiralnej logarytmicznej*, lecz wciąganie mlewa, przy oku kamienia, jest zwykle za małe.

W końcu, zaznaczyć winniśmy, że prędkość obrotu bieguna wywiera również znaczny wpływ na drogę jaką przebywają cząstki mlewa pomiędzy powierzchniami mielącemi. Im większą jest ta prędkość, tem bardziej zwoje spiralnej oddalają się od siebie, a zatem ziarno zmielone zostaje w krótszym czasie wyrzucone na zewnątrz. Jakkolwiek w takim razie można by zastosować mniejsze kąty krzyżowania brózd, to w praktyce, reguluje się zwykle działanie przez odpowiednie zwiększenie lub zmniejszenie doprowadzania mlewa do kamieni.

Stanisław Małyszczycki, inż. mechanik.

CUKROWNICTWO.

Nowy przyrząd zgęszczający (wyparny) dla cukrowni, pomysłu F. Kuester'a. Przyrządy zgęszczające (stężające) będące obecnie w użyciu, można podzielić na dwie wielkie grupy, z których pierwsza obejmuje przyrządy o stojącym, a druga—o leżącym systemie ogrzewalnym. Każda z tych grup rozpada się jeszcze na dwie klasy, z których pierwsza mieści przyrządy z wężownicami, a druga przyrządy z rurkami. Kilka korpusów przyrządów, należących do jednej z dwóch wyróżnionych grup, połączonych ze sobą przewodami, tworzy przyrządy o podwójnem lub potrójnem działaniu, zależnie od tego czy para bywa zużytkowaną dwa czy też trzy razy.

Jakkolwiek działanie pary w przyrządach stężających było już niejednokrotnie objaśnianem, to jednakże uważam za właściwe uzmysłowić takowe poniżej, w sposób zwięzły. Para wchodzi do rur lub otacza takowe w pierwszym korpusie; skrapla się, i oddaje swój cieplik gotującemu się sokowi. Działanie powyższe powtarza się raz, dwa lub więcej razy, a to zależnie od ustroju danego przyrządu. W celu oznaczenia, ile kilogramów wody może odparować 1 *kg* pary przy rozmaitych urządzeniach, rozważmy co następuje. Para, przy ciśnieniu pół atmosfery, posiada temperaturę 112,4° C., skraplając się zaś na wodę, zachowuje w najlepszym razie temperaturę gotującego się soku. Taki skutek można osiągnąć tylko przy bardzo znacznej powierzchni ogrzewalnej, a odnośny wynik można poczytać za zadawalniający, jeżeli wszystka para zamienia się na wodę, chociażby nawet ciepłota tej ostatniej była nieco wyższą od temperatury gotującego się soku.

Jakkolwiek w praktyce, bardzo rzadko spotykamy przyrządy stężające o pojedyńczem działaniu, to jednakże, dla objęcia całości przedmiotu, zastanowimy się i nad ekonomiczną stroną takiego urządzenia.

I. Przyrząd zgęszczający o pojedyńczem działaniu.
Ciepłota soku dopływającego wynosi 80° C.
„ „ wypływającego „ 70°
„ „ pary powrotnej = 112,4° (640 ciepłostek na 1 *kg* pary)
„ „ wody skroplonej 90° (90 ciepłostek na 1 *kg* wody).

Każdy kilogram wody która ma być odparowaną, spotrzebowuje 625 ciepłostek jeśli woda ma temperaturę 0_0 i pozostaje pod ciśnieniem mniejszem od atmosferycznego.

Skoro sok wpływa do przyrządu przez przepustnik, proces odparowywania rozpoczyna się zaraz bez pomocy cieplika z rur ogrzewających, gdyż temperatura soku obniża się z 80° do 70°, skutkiem czego oswobadza się 10 ciepłostek. Z kolei, następuje działanie powierzchni ogrzewalnej. Para powrotna oddaje (640,5—90)=550,5 ciepłostek, które odparowywują $\frac{550,5}{625-70} = 0,992$ *kg* wody. Ponieważ ilość wody odparowanej w skutek obniżenia się ciepłoty soku wynosi $\frac{10}{625-70} = 0,018$ *kg* wody, przeto dokładnie wiadoma ilość wody, jaką 1 *kg* pary powrotnej może odparować w przyrządzie stężającym o pojedyńczem działaniu, wynosi 0,992+0,018=1,010 *kg*. Zauważymy, że proces odparowywania odbywać się będzie bardzo szybko, a to z powodu wielkiej różnicy temperatur gotującego się soku i pary powrotnej. Powszechnie przyjmuje się, że prędkość odparowywania jest proporcyonalną do powierzchni ogrzewalnej i różnicy temperatur, a więc że dana pow. ogrz. może odparować podwójną ilość, jeśli różnica temperatur podwoi się. Praktyka nie orzekła jeszcze stanowczo, o ile przypuszczenie powyższe jest słusznem, ale za niem zdają się przemawiać różne spostrzeżenia, według których wydzielanie się cieplika wzrasta nawet szybciej aniżeli różnica temperatur, t. j. że podwojenie się różnicy temperatur spowodowywa więcej aniżeli podwójne zwiększenie się prędkości odparowywania. Powyższą kwestyę opracował prof. *Werner* na podstawie prób dokonanych przez *Nögerath'a*, w broszurze p. n. „Nowa teorya kotłów parowych". Próby były robione w otwartej panwi, podzielonej w kierunku jej długości na dziesięć szczelnych przedziałów. Doświadczenie stwierdziło, że przedział pierwszy, odparowywujący przy najznaczniejszej różnicy temperatur [1]) dał wyniki wyższe od oczekiwanych, a obliczonych z proporcyi, według różnicy odnośnych temperatur. O ile badania prof. *Werner'a* dałyby się przystosować do skuków osiąganych w przyrządach stężających, tego stanowczo określić nie jestem w możności. Różnice temperatur są tu tak małe, że odparowywanie, bez popełnienia błędu, można uważać jako do nich proporcyonalne. Jednakże inne okoliczności mogą wywierać znaczny wpływ na przewodnictwo ciepła; przedewszystkiem wielkiego jest tu znaczenia natura ścian ogrzewających a. m. materyał z którego takowe są wyrobione, grubość i czystość ścian, a nadto, prędkość z jaką krąży para ogrzewająca i płyn parujący. Do wyrobu ścian używane są tylko trzy metale, a. m. żelazo, mosiądz i miedź. Żelazo, może być zaledwie cierpianem w przyrządach stężających, a to z powodu małego jego przewodnictwa dla ciepła, co mianowicie też przy nieznacznych różnicach temperatur jest wielce niekorzystnem. Mosiądz, pod względem przewodnictwa dla ciepła, zbliża się do miedzi, nie dorównywa jej jednakże, a nadto, niszczy się łatwiej pod wpływem par amoniakalnych. Tym sposobem, miedzi, jakkolwiek nieco kosztowniejszej, należy bezwarunkowo przyznać pierwszeństwo.

II. Przyrząd zgęszczający o podwójnem działaniu.

Ciepłota soku dopływającego wynosi 80° C.
„ pary powrotnej „ 112,4° C. (645 ciepł.)
„ „ w pierwszym korpusie wynosi 90° C.
„ „ w drugim „ „ 65° C.
„ wody odpływającej z pierwszego korpusu wynosi 100° C., zaś
Temperatura wody odpływającej z drugiego korpusu, wynosi 75° C.

Działanie pary w pierwszym korpusie, sprowadza także sam prawie skutek co i w przyrządzie o pojedyńczem działaniu. Różnica temperatur pary powrotnej i soku w pierwszym korpusie, wynosi tylko połowę różnicy mającej miejsce w przyrządzie o pojedyńczem działaniu, lecz ten stan rzeczy oddziaływa tylko na szybkość odparowywania a nie na ilość. Otrzymujemy przeto jako skutek działania pary w pierwszym korpusie, $\frac{640,5-100}{634-90} = 0,99$ *kg* odparowanej wody. Nadto, sok dopływający do pierwszego korpusu musi być podegrzany z 80° do 90°, przyczem na 1 *kg* pary przypada około 2 *kg* soku, jak się o tem poniżej przekonamy, tak iż z 640,5 ciepłostek należy potrącić (2×10) ciepłostek, a rachunek wykaże wtedy: $\frac{640,5-(100+20)}{634-90} = 0,957$ *kg* odparowanej wody.

Drugi korpus ogrzewa para wywiązana w pierwszym, której temperatura odpowiada 634 ciepłostkom; część soku dopływająca do drugiego korpusu zostaje odparowaną w następstwie zmniejszenia się ciśnienia, a temperatura wrzenia spada o 25° C. Z powyższego wynika, iż 0,957 *kg* pary z pierwszego korpusu, odparuje w drugim korpusie:

$0,957 \times [633 - (75 - 25)] : 625 - 65 = 0,996$ *kg* wody.

Tym sposobem. 1 *kg* pary powrotnej odparowuje w obu korpusach 0,957+0,996= 1,953 *kg* wody.

III. Przyrząd zgęszczający o potrójnem działaniu.

Ciepłota soku dopływającego wynosi 80° C.
„ pary powrotnej „ 112,4° C. (640 ciepłostek)
„ „ w 1 korpusie „ 103° „ (638 „)
„ „ w II „ „ 85° „ (632,7 „)
„ „ w III „ „ 65° „ (625 „)

Obliczenie, nie różniące się niczem od poprzednich, wykazuje dla:

I korpusu {(640,5— 110) + (3×23} : {638—103}=0,863 *kg* odp. wody.
II „ 0,863{(638—95) (2×18)}:{632,7—85}=1,057 „ odp. wody.
III „ 1,057 {(632,7—75) — 20} : (625 — 65) = 1,090 „
Razem = 3,010 *kg* odp. wody.

Różnicę temperatur pomiędzy pierwszym i drugim korpusem przyjąłem = 18°, a pomiędzy drugim i trzecim = 20°, dlatego, iż w fabrykach najczęściej się tak przytrafia. Jeżeli powierzchnie ogrzewalne w trzech korpusach są sobie równe, naówczas różnica temperatur pomiędzy pierwszym i drugim korpusem będzie jeszcze mniejszą, gdyż soki cienkie gotują się daleko łatwiej aniżeli silnie już podgęszczone, w III korpusie. Niema to także żadnego znaczenia, czy całkowita różnica temperatur rozdziela się równomiernie na wszystkie trzy korpusy, czy też nie. Często bardzo, warunki miejscowe, w dawnych fabrykach, znaglają do użycia korpusów nieodpowiednich dla siebie ze względu na powierzchnię ogrzewalną, można jednakże nie zwracać uwagi na tę okoliczność, gdyż różnica temperatur wyrówna zaraz ten błąd pozorny. Jakkolwiek dziwnem się wydaje, że pierwszy korpus wywiązuje mniej pary od każdego z dwóch następnych, to jednakże jest to całkiem naturalnem, albowiem sok musi się w nim podgrzać do temperatury 103°, co spowodowuje zużycie pewnej ilości ciepła. Pochłonięty w ten sposób cieplik, oswobadza się w drugim i trzecim korpusie, i wywołuje silniejsze wytwarzanie się pary w tychże korpusach.

Z tego co powyżej powiedzieliśmy okazuje się, iż 1 *kg* pary powrotnej odparowuje o tyle więcej wody, o ile jest wielokrotniejsze działanie pary, analogicznie więc przyjąć można, iż w przyrządzie o poczwórnem działaniu 1 *kg* pary powrotnej odparowywa około 4 *kg* wody.

Może się wydawać nieuzasadnionem, iż w przyrządach o potrójnem działaniu przyjąłem dla pierwszego korpusu temperaturę 103°. Taki stopień ciepłoty uważam za dogodny z rozmaitych względów a mianowicie z tego powodu, że wytwarzają się naówczas większe różnice temperatur dla drugiego i trzeciego korpusu, tak iż powierzchnia ogrzewalna tych ostatnich nie potrzebuje być zbytecznie wielką, a nadto, iż ciśnienie w pierwszym korpusie trochę wyższe od atmosferycznego, jest korzystnem z tego powodu, iż wszelkie nieszczelności w przyrządzie samym i w przewodach rurowych, mogą być natychmiast dostrzeżonemi. Nieszczelności te odgrywają często ważną rolę, albowiem wywierają wielki wpływ na wytwarzanie się próżni w osta-

[1]) Pod pierwszym przedziałem panwi znajdowało się palenisko zasilane koksem. (Przyp. Aut.)

tnim korpusie. Że wyższa temperatura nie naraża na żadne niedogodności a. m. nie oddziaływa szkodliwie na sok, o tem już dawno przekonały się te fabryki które zastosowały system *Rillieux'go*, i z bardzo dobrym skutkiem pracują stosując jeszcze znaczniejsze temperatury. Ciśnienie pary powrotnej wyższe o 2—3 funt. nie stanowi również wiele dla fabryki.

Jakkolwiek rachunek wykazuje dosadnie, iż osiąga się znaczną oszczędność na parze przy zastosowaniu przyrządów o potrójnem działaniu, to jednakże dotąd jeszcze istnieją fabryki które posługują się, przy odparowywaniu soków, przyrządami o podwójnem działaniu. Okoliczność powyższą należy przypisać w części ustrojowi samych przyrządów, a następnie temu, że usiłowania fabrykantów były przedewszystkiem zwrócone ku ulepszaniu stacyj najważniejszych, jak dyfuzyi, krajalnic i tłoczni błotnych, których dzisiejsze urządzenia różnią się wielce od stosowanych przed 10 ma laty. Ponieważ wiele fabryk zwiększyło zakres przerobu, skutkiem czego istniejące przyrządy zgęszczające okazały się niewystarczającemi, przeto wynikła potrzeba ustawienia przyrządów dodatkowych. a uczyniono jej zadość przez zastosowanie przyrządów o podwójnem działaniu, gdyż starczyło zwykle miejsca zaledwie na dwa korpusy. Widzimy więc, że o ile ma się na względzie dawne fabryki, małe dotąd rozpowszechnienie przyrządów o potrójnem działaniu jest usprawiedliwionem. Co się tyczy nowo wznoszonych fabryk, to do takowych powinny były być wprowadzone tylko przyrządy o trzech korpusach;—jednakże i w takich razach, wchodziły w rachubę koszta nakładowa, a przytem brak było i zaufania do powyższych przyrządów. Ażeby przyrządy o potrójnem działaniu mogły usunąć dwukorpusowe, muszą być one skuteczniejszemi od tych ostatnich i zapewniać oszczędność na parze, a nadto, nie powinny zajmować więcej miejsca aniżeli dawne o podwójnem działaniu. Przyrządy o działaniu potrójnem, czyniące zadość powyższym wymaganiom spowodują niewątpliwie zupełne wycofanie z użycia dawnej niepraktycznej konstrukcyi.

Z powyższego zestawienia warunków, jakim odpowiadać winien dobry przyrząd stężający o potrójnem działaniu, wynika jego ustrój, a jak to poniżej wykazanem będzie, urzeczywistnienie takowego nie spowodowuje nadzwyczajnych trudności.

Cały przyrząd zgęszczający (fig. 1, 2, 3 tab. XII) stanowi jeden wielki korpus, podzielony ścianami poprzecznemi na trzy nierówne części. Układ taki jest o wiele praktyczniejszym od konstrukcyi dotąd w użyciu będącej. Z powodu wielkiej przestrzeni ponad cieczą, ta ostatnia, nawet podczas nadmiernego burzenia się, porwaną być nie może. Powierzchnia oziębiająca zostaje znacznie zmniejszoną. Przewody rurowe przeprowadzające sok i parę z jednego korpusu do drugiego, są bardzo krótkie, mogą więc być szczelnemi, gdyż przyrząd stanowiąc całość jednolitą, nie będzie się częściowo obniżał, jak się to częstokroć przytrafia przy oddzielnych oddalonych od siebie korpusach. Wreszcie, nadzór nad takim przyrządem, jest o wiele łatwiejszy.

W obec zalet przyrządu zbudowanego w powyższy sposób, nie mają znaczenia małe trudności techniczne jakie mogłyby powstać przy składaniu takowego. Jeżeli wymiary przyrządu są znaczne, naówczas odnośna fabryka maszyn może go wysłać w 2 lub 3 częściach, i takowe dopiero na miejscu znitowywać lub ześrubowywać, co zresztą stanowi robotę zaledwie kilkodniową. — Usztywnianie ścian płaskich nie przedstawia również rzeczywistej trudności. Dno przyrządu otrzymuje dwa silne żelaza *T*-owe które stanowią podpory przyrządu, a ściany boczne utrzymywane są we właściwem położeniu za pomocą kotwi (ankrów) wewnętrznych.

Układ rur ogrzewających musi być innym od powszechnie stosowanego. W dotychczasowych przyrządach stężających, czy to stojących czy też leżących, rury bywają umocowywane przez ich rozszerzenie w końcach t. j. przez stałe osadzenie, lub też są one uszczelniane w obu ścianach szczytowych za pomocą pierścieni gumowych. Rury osadzone stale przedstawiają tę niedogodność, że nie mogą być wyjmowane dla oczyszczenia. Natomiast, przy użyciu znacznej ilości pierścieni gumowych, wystawiamy się na nie dość dokładne uszczelnienie, a przy tem, koszt pierścieni zmienianych corocznie, stanowi stosunkowo duży wydatek.— Wszystkie dotąd w użyciu będące przyrządy zgęszczające posiadają tę wadę, że para krąży w rurkach z małą prędkością, że przebieg jej jest krótki i że nie zawsze całkowicie się skrapla. Pod tym względem stanowią wyjątek nowe przyrządy systemu *Wellner-Jelinka*, których skuteczność polega na tem właściwie, że para musi przebiegać długą drogę zygzakowatą.

Na rysunkach obmyślanego przezemnie przyrządu (fig. 1, 2, 3 tab. XII), wykazaną jest konstrukcya wężów zbliżona do dawno znanej, a w praktyce często stosowanej. Cztery rurki o 40 *mm* średnicy, złączone są za pośrednictwem krótkich kolanek w jedną wężownicę. Wyloty wężownic są umocowane za pomocą muter mosiężnych w tejże samej ścianie przyrządu, a więc wężownica może się rozszerzać przy zmianach temperatury, nie powodując rozluźnienia swych spojeń w ścianie bocznej. Na tylnej i przedniej ścianie przyrządu znajduje się nie wielka komora służąca do rozdziału pary, która w dolnej części, przyjmuje spływającą wodę. Zarówno komora rozdzielcza jak i umocowane w niej węże, mają przekrój poprzeczny równy takiemuż przekrojowi rur doprowadzających parę. Na przedniej ścianie przyrządu znajduje się mała pokrywa, po usunięciu której można z łatwością wyjąć wężownice dla ich oczyszczenia. Tak więc, obsługa, oczyszczanie rur i dozór nad przyrządem, są łatwiejsze aniżeli przy innej konstrukcyi.

Oddzielne łapacze soku dla pojedyńczych korpusów, są zbyteczne, gdyż wysokość kolumny soku nie przenosi 70 *cm* a więc pozostaje jeszcze 230 *cm* przestrzeni wolnej, który to stosunek daje więcej pewności aniżeli łapacze najlepszego ustroju.—Zaznaczyć wreszcie należy, że przestrzeń wolna nie zwęża się ku górze, jak to właśnie ma miejsce w przyrządach leżących innych systemów, a więc para nie przyśpiesza biegu swego w górnej bezpowietrznej części przestrzeni.

Sposób odprowadzania pary z pojedyńczych korpusów, stanowi również nowość w przyrządach mego pomysłu. W powyższym celu stosowane są zwykle dzwony zbiornikowe lub łączniki, do których przytwierdzane bywają przewody rurowe. W obec takiego urządzenia, para która się wytwarza, bieży możliwie najkrótszą drogą do dzwonu, w skutek czego powstaje, niewidzialny zresztą stożek z pary, którego wierzchołek posiada nadzwyczajną prędkość. W przyrządach mojego systemu, odprowadza się parę za pośrednictwem dwóch sztucerów, które zabierają ją tuż z pod pokrywy (dna górnego). Do takiej wysokości nie mogą być żadną miarą odrzucane kropelki soku, a to tem bardziej, że w przyrządach powyższych, z powodu znacznej powierzchni odparowującej a małej wysokości kolumny soku, gotowanie odbywa się nader spokojnie.

W obec tego co powyżej powiedzieliśmy, nie należałoby wątpić, że przyrządy o potrójnem działaniu mojego systemu, czynią zadość wszystkim wymaganym warunkom. Budowę takowych oddałem znanej firmie warszawskiej *Borman, Szwede* i *Temler*, która wykonywa, na żądanie, i przyrządy tegoż samego systemu o podwójnem działaniu.— Koszt w mowie będących przyrządów nie jest znaczniejszym od kosztu przyrządów dawnego ustroju, gdyż wyższą cenę wężownic miedzianych równoważy większy skutek ogrzewalny, a nadto, przewody rurowe, jako krótsze, są tańsze.

F. Kuesler.

Ostrzenie i ustawianie noży dyfuzyjnych. Wiadomem jest, jak ważną czynność przy obecnym systemie dyfuzyi stanowi przygotowanie krajanki, i że przy małych zwłaszcza dyfuzorach, cienka, długa i o ostrych kantach krajanka, warunkuje zarówno szybkość jak i dokładność roboty. O ile jest rzeczą dobrze znaną każdemu wytwórcy cukru, że ustrój i dokładność wykonania części składowych krajalnicy, możliwie wielka średnica tarczy i powolny obrót tejże, stanowią pierwszy warunek otrzymania krajanki pożądanych przymiotów, o tyle z drugiej strony nie ulega wątpliwości, że należyte *ustawienie* noży i ich *ostrzenie* jest również nieodzownem. Odnośnie do tej ostatniej czynności

dzielimy się z kolegami zawodu wynikami własnego kilkoletniego doświadczenia.

Ostrzenie noży dyfuzyjnych pilnikami, prawie powszechnie dotąd stosowane, w ostatnich czasach, a mianowicie też przy nożach *Goller'a*, dokonywa się za pomocą *krążków szmerglowych*, przez co oszczędza się noże i zyskuje się na robociznie. Krążki szmerglowe oddają w tym względzie ważną usługę; potrzeba jednakże ażeby takowe były przygotowane z masy jednorodnej i wykonywały nie więcej jak 200 do 250 obrotów na minutę. Najlepiej jest, nieużywać do trzymania noży podczas ostrzenia, jakichkolwiekbądź przyrządów mechanicznych, lecz podtrzymywać nóż bezpośrednio ręką i to najlepiej pod obrót krążka szmerglowego. Nóż naostrzony w ten sposób, wykończa się pilnikiem angielskim, mianowicie też w wierzchołkach trójkątów, co wiele wpływa na otrzymanie ostrych kantów w krajance. Nóż, przed wzięciem do ostrzenia, powinien być wyrównany do linii prostej, jeżeli ostrza jego są wyszczerbione. Odhartowywanie noża przed ostrzeniem na krążku szmerglowym, jest zupełnie zbytecznem. Noże wychodzące z fabryki są zwykle zahartowane na kolor żółty; podczas ostrzenia na krążku szmerglowym, w skutek rozgrzewania się, nóż odhartowywa się do koloru niebieskiego, i w tym stopniu twardości, przy zdrowych i czystych burakach może działać 8 do 12 godzin. — Usunięcie odhartowywania i powtórnego hartowania noży, jak to ma miejsce przy ich ostrzeniu pilnikami, jest bardzo ważnem, gdyż przy powyższych czynnościach noże krzywią się i tracą pierwotny swój kształt, co także wpływa na przymioty otrzymywanej krajanki.—Trafny wybór robotników przeznaczonych do ostrzenia noży, odgrywa również ważną rolę; najlepiej jest poruczyć tę czynność stale tymże samym osobom, przyznając im oprócz płacy dziennej, pewne wynagrodzenie za oszczędne i dokładne wykonywanie roboty. Dwóch robotników na dobę, obsłuży w ten sposób najpewniej i najswobodniej, tak ważnę stacyę.

Przy ustawianiu noży należy mieć na względzie, ażeby odległość noża od stalnicy i jego wysokość po nad tą ostatnią, były zastosowane do gatunku buraków idących do przerobu. I tak, na początku kampanii, gdy buraki są świeże, odległość może wynosić 3 *mm*, a wysokość, $2^1/_2$ do 3 *mm*. Dla buraków kopcowanych, odległość = 3 *mm*, a wysokość = 3 do $3^1/_2$ *mm*, jest odpowiednią. Przy użyciu do przerobu, buraków mocno zmarzniętych, odległość powyższa wynosi $3^1/_2$ do 4 *mm*, a wysokość 4 *mm*. Jeżeli odległość i wysokość noża po nad stalnicą nie jest zastosowaną do danego gatunku buraków, to naówczas nóż nie oddziela płatków krajanki, i wyrzuca t. z. grzebienie, t. j. kilka krajanek nie rozdzielonych między sobą. Pracowity i roztropny robotnik, któremu czynność ostrzenia i ustawiania noży poruczoną zostanie, obznajmi się najlepiej z warunkami, wobec których, dana kombinacya w ustawianiu noży zastosowaną być winna. *Zenon Świecianowski.*

Sprawozdania z czasopism cukrowniczych.

Dział rolniczy.

C. Braune z Biendorfu, zaleca przy *hodowli nasienia* sadzić nasienie dobrego gatunku nieco rzadziej, aby otrzymane buraki miały około 600 *g* wagi. Podczas zbioru w jesieni, wybiera się buraki najpiękniejszego kształtu i kopcuje z liśćmi przykrywając na metr ziemią, a podczas silnych mrozów jeszcze i nawozem. W lutym lub marcu, przy sprzyjającej pogodzie, o ile można najwcześniej, odkrywa się buraki; źle przechowane odrzuca się a dobre probuje się na c. wł. rzucając kawałki buraka do roztworu solnego o 16° Bx. Buraki, których skrawki toną w tym roztworze, biorą się do pracowni chemicznej, borują się, a otrzymane kawałki poddaje się próbie na cukier i czystość. Próby robią się do końca kwietnia, do którego to czasu wszystkie buraki powinny być wypróbowane.

Buraki wypróbowane dzieli się na 4 klasy:

I	z cukrowością	20%;	czystością	95
II	„	17%	„	90
III	„	15%	„	85
IV	„	12%	„	80

Buraki gorsze od ostatniej klasy, odrzuca się; I i II gatunek używa się na nasienniki macierzyste, a III i IV do uprawy nasienia.

(Org. 1884. str. 253/6).

Na ogólnem zebraniu cukrowników odbytem w Sztutgardzie, w maju 1884 r., prof *Märker* z Halli żądał ustanowienia pewnej normy dla *oznaczenia wartości nasienia buraczanego* z prób kiełkowania, a otrzymywanie odmiennych wyników przypisywał nie tyle różnorodności metod stosowanych przy próbach kiełkowania, ile trudnościom otrzymania rzeczywiście średniej próby nasienia. Do oznaczenia siły kiełkowania posiadamy właściwie dwie metody, t. j. kiełkowanie w ziemi jak w naturze, lub też w piasku wilgotnym. *Märker* oświadcza się za ostatnią metodą, gdyż takowa daje wyniki więcej zgodne, a przytem chodzi tu więcej o dostarczenie wilgoci jak pożywienia, którego rośliny podczas kiełkowania, jeszcze nie potrzebują. Zaleca też postępować w zupełności według wskazówek i sposobu botanika z Halli d-ra *Bretfeld'a*, który opisał jaknajszczegółowiej tak samo branie próby jak i kiełkowanie. *Bretfeld*, dla wzięcia średniej próby używa 2-ch na sobie leżących talerzy, z których górny ma 4 wycinki w kształcie krzyża. Nasienie równo rozpościera, a następnie podnosi ostrożnie talerz górny i nasienie spadłe na talerz dolny uważa za próbę średnią przeciętną. Wybraną w ten sposób przeciętną próbę nasienia bierze się do puszki szklannej napełniając takową do $^3/_4$ wysokości, i z tej dopiero bierze się nasienie do oznaczeń kiełkowania, wagi, wody i czystości. Nasienie do próby bierze się łyżeczką rogową, po każdorazowem zmięszaniu przez potrząsanie puszką. Do kiełkowania bierze się z 10 łyżeczek, t. j. około 200 ziarn, i takowe rozpościera się na papierze glansowanym, w kształcie kwadratu. Pomieniony kwadrat rozdziela się szpadelkiem na 9 kwadratów, te znów na 2, nie mięszając, a wreszcie bierze się z każdego po równo, aby otrzymać 100 ziarn, które wrzuca się do małej szklaneczki i zwilża wodą destylowaną, pozostawiając przez 6 godzin. Następnie, na głęboki talerz porcelanowy sypie się miałki wypalony piasek aż do brzegów, zlewa się takowy wodą, dopóki nie stanie się płynnym, poczem posypuje się przez sitko piaskiem suchym, dopóką piasek nie stanie się ścisłym na tyle, że przy nachyleniu talerza odcieka nadmiar wody bez poruszenia się piasku. Piasek równa się ku brzegom, powierzchnię zagłębienia talerza wypełnioną piaskiem dzieli się dwoma średnicami na 4 części, i w każdą z części sadzi się w równych rzędach po 25 ziarn. Przykrywa się siatką, następnie płatką szklanną a wreszcie drugim talerzem, tak ażeby obydwa talerze schodziły się brzegami. Szczególniejsze znaczenie ma tu płatka szklanna i talerz, które sprawiają, że w stanie wilgotności po upływie 14 dni nie zachodzą zmiany. Talerze stawiają się na półce w temp. 15—17°. Po 5-iu dniach liczy się i notuje, po 7-iu dniach wyjmuje się nasienie skiełkowane i odwraca poddając na nowo kiełkowaniu, po 14-tu dniach oblicza się nasienie nieskiełkowane w obu talerzach i odejmuje od cyfry przedtem znalezionej. Jednocześnie oblicza się procent zupełnie niewykiełkowanego nasienia. Każdą próbę powtarza się dwa razy jeżeli wyniki nie zgadzają się przynajmniej na 15%; podobnież, powtarza się próbę gdy wyniki po 14-tu dniach różnią się od wyników osiągniętych po 5 dniach, więcej jak o 15%. Ze szklanki zawierającej nasienie próbne przeciętne odważa się dwie porcye po 20 *g*; w jednej oblicza się ilość ziarn, w drugiej oznacza części obce jak kamyki, obce nasienie, szypułki kwiatowe i t. p. przez oddzielenie, zważenie i procentowe obliczenie. Następnie odważa się jeszcze 10 *g* nasienia, suszy przez 4 godz. przy 110° i przez różnicę oznacza się procent wilgoci. Z powyższych danych oblicza się dopiero wartość nasienia.

Nasienie nie powinno zawierać więcej jak 15% wilgoci, w przeciwnym bowiem razie może uledz zepsuciu. Zanieczyszczeń obcych może mieścić co najwyżej 2 — $2\frac{1}{2}$%. Co się tyczy kiełkowania, to 1 *g* dobrego nasienia powinien dawać 60 kiełków, a średniego, 50 kiełków. Samo procentowe oznaczenie nie jest pouczającem, gdyż każde ziarno jest agregatem nasiennym, a nasiona uszlachetnionych gatunków buraków są zwykle drobne a jednak mają większą wartość.

Prędkość wschodzenia jest w związku z siłą kiełkowania; najlepsze nasiona szybko wschodzą.

(Z. d. V. f. R. I. 1884 str. 680/690).

Zdaniem *Simona Legrand'a*, *wysłodzona krajanka dyfuzyjna* dawana bydłu, podwyższa przymioty mięsa, nadaje przyjemny smak masłu i ułatwia jego przechowywanie.

A. Andonard i *V. Dezaunay*, stwierdzili przez próby przeprowadzone w obszernym zakresie, iż gdy krowie daje się krajankę wysłodzoną przechowywaną w porcyach, po 27 *kg*, a następnie po 55 *kg*, naówczas wydajność mleka wzrasta o 32%, zawartość sernika i soli mineralnych nie zwiększa się, a ilość masła i cukru wzrasta o 12,40%. Natomiast mleko nabiera smaku mniej przyjemnego i skłonności do kwaśnienia.

(Comptes rendus de l'Acad. de sc. 97. str. 809).

Prof. *Märker* dowiódł, że przy *zakwaszaniu krajanki wysłodzonej* ponosi się znaczne straty, i z tego powodu zaleca najprzód suszyć krajankę a dopiero ją przechowywać. Krajanka w ten sposób przygotowana i przechowana, stanowi paszę chętnie spożywaną przez bydło i zastępującą w części siano i inne rośliny pastewne. Jakkolwiek wyrażone było mniemanie, że krajanka suszona jest ciałem hygroskopijnem i że w skutek tego łatwo pleśnieje i gnije, to jednakże doświadczenia prof. *Hellriegel'a* wykazały, że krajanka zarówno dobrze jak i słabo wysuszona, zawierająca 7 i 20% wody, przechowywana w izbie ogrzanej, w piwnicy i w miejscu wilgotnem, przybierała mniej wilgoci od siana, koniczyny i kuchów, i że dobrze wysuszona, pochłania w ogóle bardzo mało wilgoci. Co się tyczy łatwości przechowania, to krajanka wysuszona nie ustępuje innej paszy, gdy bowiem siano i koniczyna przechowywana w miejscu wilgotnem psuły się i pleśniały po 11 tygodniach, to krajanka przetrzymywała ten czas i zaczynała dopiero pleśnieć na powierzchni, po 15 tygodniach. Krajanka wysuszona i luźno sypana, zajmuje nie wiele miejsca, gdyż 5 ctn. cel. mieści się w 1 m³. Prof. *Märker* dla uniknienia suszenia, radzi przed prasowaniem dodawać ½% wapna, w którym to razie przez samo prasowanie otrzymuje się około 35% suchej substancyi, a doświadczenia przekonały, że wytłoczyny w ten sposób przygotowane, bydło spożywa bardzo chętnie.

(Z. d. V. f. Rl. 1884, str. 690/706).

D. A. Petermann, dyrektor stacyi agronomicznej w Gembloux, podaje wyniki swych doświadczeń nad *nawożeniem gruntu* pod buraki, przeprowadzonych w 1881, 1882 i 1883 r. Według tych danych, nawozy sztuczne składające się z superfosfatu, wapna i saletry chilijskiej, lub też z superfosfatu, saletry chilijskiej, siarczanu amonii i ciał organicznych azotowych, użyte na wiosnę na gruncie piaszczysto-gliniastym, powinny być zaorane głęboko, tak iżby korzenie mogły czerpać pożywienie bezpośrednio z tej warstwy. Sposób użycia nawozu, nie wywiera na przymioty buraka dającego się zauważyć wpływu. Jeżeli nawozi się jednocześnie z siewem buraków, to buraki wschodzą o kilka dni później od tych które były posiane na gruncie wcześniej nawiezionym.

(S. ind. 1884. XXIV. 317).

Dr. *M. Hollrung*, występuje przeciwko twierdzeniu d-ra *Kudelki*, jakoby „bardzo duże pęczki ziarnowe zawierały *nasienie* cięższe i większe, oraz że większe pęczki posiadają daleko większą *siłę kiełkowania*, i że po skiełkowaniu dają roślinki silniejsze i lepiej wyposażone do walki o byt, na jaką zwłaszcza w pierwszym okresie życia są narażone“. Dr. *Hollrung* przekonał się, że częściej małe pęczki posiadają większą siłę kiełkowania; co zaś do oporu jaki przeciwstawiają młode roślinki owadom, to biorąc pod uwagę ciężar takich roślinek podany przez d-ra *Kudelkę* (waga roślinki po 14 dniach z małego pęczka=0,044, z dużego=0,062 *g*), nie widzi przyczyny, dla którejby owad miał chętnie spożywać roślinkę o 18 *mg* lżejszą.

Pomimo to przecież, doświadczenia *Nobbe'go* potwierdzają, że rzeczywiście z wielkością pęczków wzrasta i waga nasienia; co zaś do oporu jaki przeciwstawia mocniejsza roślinka owadom, to nie może być w tym względzie wątpliwości, w obec znanego faktu, iż owady a szczególniej t. z. pchła, niszczy tylko bardzo młode i słabe roślinki.

(Org. 1884 str. 844/847). *(c. d. n.)*

I. Piasecki.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wystawa przemysłowo-rolnicza w Warszawie, w r. b.[1]) Urządzeniem wystawy zajmuje się oddzielny komitet, pod przewodnictwem jw. generał-gubernatora *Hurko*, jako prezesa Towarzystwa wyścigów konnych, i *Augusta hr. Potockiego*, wiceprezesa tegoż Towarzystwa. Członkami komitetu są: pp. *Jerzy Aleksandrowicz, Feliks hr. Czacki, Mścisław Godlewski, Adam Goltz, Bernard Hantke, Jerzy Fanshave, Aleksander hr. Jezierski, Jan Maurycy Kamiński, Władysław Kisłański, dr. Tadeusz Kowalski, Ludwik hr. Krasiński, Adam Michalski, Wojciech hr. Poletyłło, Stanisław Przystański, Konstanty Rudzki, Stanisław Skarzyński, Aleksander Sowietow, Stefan Spiess*, generał *Strukow, Ludwik Szwede jun*, *Stanisław Wołowski* i *Feliks Zakrzewski*. — Referentem komitetu jest dr. *Antoni Sempołowski*.—Komitet wystawy zaprosił do spółudziału w wystawie i działania na rzecz takowej, w charakterze delegatów z głównych ognisk przemysłu krajowego, następujące osoby: pp. *Herbsta* i *Reinholda Neumanna* (Pabjanice, Zgierz, Łódź i okolica), p. *Adolfa Scheiblera* (Ozorków i okolica), pp. *Gampera* i *Dietla* (Sosnowice i okolica), p. *E. Repphana* (Kalisz i okolica), pp. *Edwarda Hentschkego* i *M. Eibla* (Tomaszów i okolica), p. inż. *Choroszewskiego* Suchedniów i okolica); pp. *Mira* i *Strassburgera* (Dąbrowa i okolica), i p. *Adolfa Fricka* (Lublin i okolica).

Dla okazów z działu *drobnego przemysłu* wsi i osad, zbudowany zostanie oddzielny pawilon, w którym takowe znajdą bezpłatne pomieszczenie. Delegacya powołana do urządzenia tego działu wystawy, pozostająca pod przewodnictwem *Ludwika hr. Krasińskiego*, starać się będzie o to, ażeby odnośne okazy były, o ile możności, sprzedane.

Ogłoszone zostały programy konkursów w działach: jedwabnictwa, leśnictwa, pszczelnictwa, przyrządów nabiałowych i rybactwa. Konkurs VII w dziale *płodów leśnych* i torfowisk, dotyczy okazów wytworów leśnych w stanie surowym i przerobionym mechanicznie, oraz warunków ich produkcyi i zbytu. Konkurs IX, w dziale *jedwabnictwa*, odnosi się do przerobów jedwabnych, oraz tkanin różnego rodzaju, zarówno fabrycznych jak i domowych.

Do urządzenia „działu przemysłowego“ powołano z łona komitetu wystawowego oddzielną delegacyę, która obraduje pod przewodnictwem *Ludwika hr. Krasińskiego.*

Komitet wystawy, mając na względzie oszczędzenie rolnikom strat i zawodów wynikających z nabywania nieodpowiednich narzędzi, postanowił udzielać: *a*) *medale*, krajowym wynalazcom narzędzi odznaczających się praktycznością, trwałością i ceną umiarkowaną; *b*) *zaświadczenia*, wystawcom narzędzi zagranicznego pochodzenia, i wyrobów zasługujących na wyróżnienie, i *c*) *listy pochwalne*, fabrykantom wyrabiającym w kraju narzędzia praktyczne i trwałe a niekosztowne, bądź to według krajowego bądź też według zagranicznego modelu.

W dziale *cukrownictwa* przyjmą udział w wystawie cukrownie: Ciechanów, Czersk, Michałów, Ostrowy, Sanniki, Walentynów i Tomczyn. — Ogółem, przedstawi swe okazy 550 wystawców, z tej liczby 420 w dziale przemysłu i rzemiosł, a 130 w dziale rolniczym i inwentarza.

Budynki wystawy mają być wykończone na dzień 25 maja r. b., poczem rozpocznie się przyjmowanie okazów i rozmieszczanie takowych według odnośnych działów. Uroczyste otwarcie wystawy ma nastąpić w d 9 czerwca r. b. o godzinie 3-ej p. p.

Wystawa powszechna w Antwerpii. W d. 2 maja r. b. nastąpi uroczyste otwarcie wystawy powszechnej w Antwerpii, która, według zasięgniętych przez nas wiadomości, przewyższy zasobem okazów w dziale przemysłu i handlu, ostatnią wystawę paryską, a w innych działach, co najmniej jej dorówna. Jedno z zadań wystawy, bodaj czy nie najważniejsze, polega na rozszerzeniu rynków zbytu dla wy-

[1]) Patrz zeszyty: styczniowy (str. 23), lutowy (str. 45) i marcowy (str. 70) Przeglądu Technicznego z r. b.

tworów przemysłu europejskiego. Z tego powodu, przemysłowcy angielscy i francuscy, nie wahali się ponieść wielkich kosztów ażeby wystąpić z całą okazałością w obec licznych gości oczekiwanych z różnych stron świata. Wszystkie celniejsze fabryki Belgii i Francyi, nadesłały swe okazy, a wszystkie państwa europejskie, za wyłączeniem Niemiec i Hollandyi, przyjmują urzędowo udział w wystawie. Wystawa ma być w zupełności gotową na oznaczony termin, a więc miasto Antwerpia wywiąże się i pod tym względem tak, jak się to dotychczas nie przytrafiało. —*A*—

Oświetlenie elektryczne w New-Yorku. Według zestawienia podanego w czasopiśmie „Electrical Review“, elektryczna stacya centralna *Edison'a* obsługiwała w 1883 r.— 3 tysiące, w 1884 r.— 10 tysięcy, a w 1885 r.— 13 tysięcy lamp żarowych. Przy innych urządzeniach, było w użyciu: w 1884 r. — przeszło 11 tysięcy lamp *Edison'a*, a w r. 1885, blisko 19 tysięcy. Dalsze rozprzestrzenienie tego systemu oświetlenia jest oczekiwane. — *Weston*, urządził trzy większe stacye w mieście, z których jedna obsługiwaną jest przez maszynę parową o sile 1200 koni; w ciągu roku zeszłego, liczba lamp żarowych *Weston'a* zwiększyła się z 1200 do 5400, zaś liczba lamp łukowych, z 650 do 1000.—Inne towarzystwa nie osiągnęły takich wyników.— Przy oświetleniu ulic przeważa system *Brush'a*. W 1884 r. było w New-Yorku w użyciu 1100, a w roku bież. jest czynnych 1400 lamp łukowych *Brush'a*; z tej liczby przypada na lampy ustawione na ulicach— 650, podczas gdy na początku 1884 r. znajdowało się takich lamp—130. Największa długość obwodu galwanicznego wynosi 27000 stóp ang.— Lampy łukowe stosowane są w hallach teatrów, hoteli i t. d., pomimo że światło pozostawia niejednokrotnie do życzenia, a lampy syczą silnie. —β—

(Electr. Zft. Marzec 1885 r.)

Oznaczenia skrócone miar i wag metrycznych [1]). Rada związkowa niemiecka, zaleciła rządom odnośnych państw związkowych, wyłączne stosowanie w korespondencyi urzędowej, i w zakładach naukowych państwowych, poniższych skróconych oznaczeń miar i wag metrycznych: *dla długości*, km—m—cm—mm; *dla powierzchni*, qkm—ha—a—qm—qcm—qmm; *dla objętości*, cbm—hl—l—ccm—cmm; *dla ciężarów*, t—kg—g—mg.— Oznaczenia te, przyjęte przez czasopismo berlińskie „Elektrotechnische Zeitschrift“ nie są całkiem zgodne z ustanowionemi przez komisyę międzynarodową, a stosowanemi w „Czasopiśmie Technicznem“, w „Przeglądzie Technicznym“ i w tygodniku „Wszechświat“. —β—

Gaz oświetlający z węgla kamiennego. Według czasopisma „Iron“, w zakładach *Tunbridge Wells Gas Works*, wyrabiających rocznie 3 miliony metrów sześć. gazu, stosowany jest od d. 31 października 1883 r. sposób *Cooper'a*, polegający na tem, że do węgla, przed wprowadzeniem takowego do retort, dodaje się 2,5% wapna na wagę, zgaszonego wodą użytą w takiejże ilości; tym sposobem, ogólny ciężar domieszki wynosi 5%. Przyrządy używane do czyszczenia gazu oświetlającego za pomocą wapna, nie są stosowane w powyższej gazowni, gdyż odpowiednie działanie ma miejsce w samych retortach. W Tunbridge Wells, z powodu zastosowania sposobu *Cooper'a*, nie otwierano od dziesięciu miesięcy przyrządów z tlennikiem żelaza, a oczekiwanem jest, iż takowe spełniać będą swą czynność należycie jeszcze w ciągu następnych dziesięciu miesięcy. Gdy pracowano według dawnej metody, wypadało oczyszczać przyrządy z tlennikiem żelaza co dni 10, a przyrządy z wapnem—co tydzień. Obecnie, ta podwójna i kosztowna przerwa w wyrobie gazu została usuniętą, a nadto, przez zwiększenie wydajności amoniaku, osiąga się nowy zysk. Należy też zaznaczyć, że koks pozostający w retortach jest lepszej jakości, i jest wolnym od siarki, gdyż takowa przechodzi w retorcie z węgla w związki pozostające w popiele.—Nieco więcej szczegółów o wyrobie gazu w Tundbridge Wells, podało czasopismo „Wszechświat“ (N. 14 z r. b.). —β—

Siarek węgla. Na posiedzeniu Akademii Umiejętności w Paryżu, odbytem w d. 28 września r. z., *Ckiandi-Bey*, który od lat dwudziestu posiada zakład przemysłowy w którym tłuszcze wydobywane są za pomocą siarku węgla, zdawał sprawę ze swych spostrzeżeń dotyczących powyższego związku chemicznego. Badacz ten przekonał się, że wbrew dotychczasowemu mniemaniu, siarek węgla *jest rozpuszczalnym w wodzie*, i że można otrzymać roztwór zawierający 0,5 *g* siarku węgla w 1 *l* wody. Taki roztwór ma powstrzymywać każdą fermentacyę i zabijać wszelkie mikroby, i stanowi jakoby jeden z najsilniejszych środków *przeciwgnilnych*. Zdaniem *Ckiandi-Bey'a*, siarek węgla powołany jest do oddania wielkich usług w medycynie, a nadto odegra on ważną rolę w sprawach *hygieny miast*, a to tembardziej, iż jest jednym z *najtańszych* środków tej kategoryi. Koszt 20-u litrów roztworu wodnego wynosi około 1 centima. Zdaniem *Peligot'a*, rozpuszczalność siarku węgla w wodzie, jest o wiele większą aniżeli podał *Ckiandi Bey* i dochodzi do 4—5 *g* w litrze, podczas gdy *Romier* sądzi iż nie przenosi ona 2 *g* na litr. Ze względu na taką sprzeczność zdań, pp. *G. Charcel* i *F. Parmentier*, obmyślili nowy sposób oznaczenia rozpuszczalności siarku węgla i doszli do następujących wyników.

Ciepłota wody w stopn. Celcj.	Ciężar siarku węgla zawartego w 1 litrze wody, wyrażony w gramach.
3,4	2
15,8	1,18
30,1	1,53
41,0	0,65

W celu przygotowania roztworów siarku węgla o oznaczonej zawartości, *A. Livache* zaleca następujące postępowanie: Rozczyn mydła z dodatkiem nafty, terpentyny, benzyny lub t. p. środków rozpuszczających, należy skłócić mocno z roztworem siarku węgla, przyczem przejrzysta emulsya na 150 *g* mydła, rozpuszcza 200 *g* siarku węgla. Przy następnem rozcieńczaniu wodą, siarek węgla nie wydziela się już, tak że tym sposobem można przygotowywać roztwory zawierające jak najrozmaitszy procent siarku węgla.— *Pasteur* stwierdził również silne przeciwgnilne własności siarku węgla, i sądzi, że takowy okaże się najskuteczniejszym środkiem antimiazmatycznym. —β—

(Comptes rendus. 1884.—Gaz. Lek. Nr. 14 z r. b.)

Ciężar szyn w torach d. ż. Wiadomo, że ciężar budowy wierzchniej na drogach żelaznych w Anglii, przewyższa w ogóle takiż ciężar na innych kolejach europejskich [2]). Inżynierowie angielscy, przy projektowaniu budowy wierzchniej zwracają uwagę nietylko na to ażeby koszta budowy były możliwie najniższe, lecz ażeby *suma kosztów budowy i skapitalizowanych kosztów utrzymania torów* przedstawiała pewne z praktyki wyprowadzone *minimum*. Zarząd centralnej d. ż. Nowoyorkskiej, kierując się powyższymi względami, postanowił wymienić na swej sieci, obecnie w użyciu będące szyny, ważące 65 funtów na 1 yard b. (32,5 *kg* na 1 *m. b.*), na cięższe, których waga wynosi 40 *kg* na 1 *m. b.* Przy obliczaniu profilu powyższych szyn miano przedewszystkiem na względzie ich sztywność w kierunku pionowym, a to w tym celu, ażeby parcie kół parowozu rozkładało się na 3 do 4 podkładów, wtedy gdy przy dawnych, lekkich szynach, takowe ześrodkowywało się tylko na jeden podkład. Korzyści wynikające z zastosowania ciężkich szyn są widoczne: zarówno zużycie podkładów jak i potrzeba częstego ich podbijania znacznie się zmniejszają, tor posiada większą stateczność, a na kosztach utrzymania takowego w stanie prawidłowym, osiąga się poważną oszczędność. *W. K.*

(Railroad Gazette. Styczeń 1885 r.)

Wilhelm Engerth. W d. 4 września r. z. zmarł w willi Leersdorf pod Wiedniem, *Wilhelm Engerth*, którego nazwisko ściśle związanem zostało z historyą rozwoju techniki kolejowej. Jak *Stephensohn*, tak i on, własnej pracy zawdzięczał zarówno wykształcenie swoje jak i wysokie stanowisko na jakie wznieść się potrafił. Straciwszy ojca w dziecięcym prawie wieku, i pozostawszy bez środków

[1]) Patrz zeszyt styczniowy Przeglądu Techn. z r. b. str. 23.

[2]) Patrz: Zeszyt lutowy „Przegl. Techn.“ z r. b. str. 38.

utrzymania, *Engerth* musiał porzucić szkołę realną do której uczęszczał we Lwowie, i jąć się rzemiosła,—że zaś uczuwał wielki pociąg do budownictwa, i nie chciał się rozstać z myślą pracowania w tym kierunku, przeto wybrał sobie zawód kamieniarza. W wolnych od chlebodajnej pracy chwilach, *Engerth* kształcił się sam w naukach matematycznych, i takie w tym kierunku poczynił postępy, iż zdołał uzyskać stypendyum w szkole politechnicznej w Wiedniu. Ukończywszy powyższy zakład, uczęszczał następnie do akademii sztuk pięknych, poświęcając się przez pewien czas wyłącznie tylko budownictwu. W Galicyi, gdzie spędził dziecinne lata, a w późniejszym wieku przez jakiś czas przemieszkiwał, znajduje się dość znaczna liczba budynków wykonanych według jego planów i pod jego kierownictwem.

Bystry i żądny wiedzy umysł *Engerth'a*, nie zadawalniał się studyowaniem jednej tylko gałęzi techniki. Zdolny budowniczy, zapragnął być światłym mechanikiem, a podjąwszy pracę w tym kierunku, posiadł niebawem tyle wiadomości, iż mógł objąć katedrę mechaniki w politechnice wiedeńskiej w charakterze profesora-asystenta, zanim został profesorem w Hradcu (Graz). W tym to czasie *Engerth* opracował podręcznik do nauki geometryi wykreślnej, którym posługiwano się dość długo w szkołach technicznych austryackich.

W 1844 r., młodemu, gdyż zaledwie trzydziestoletniemu profesorowi, nadarzyła się sposobność praktycznego zużytkowania bogatej swej wiedzy, przez zastosowanie jej wyników do wynalazku który umożliwił wyzysk górskich dróg żelaznych. Gdy austryackie ministeryum handlu, z powodu budowy kolei przez *Semmering*, rozpisało konkurs na zaprojektowanie parowozu któryby mógł przeprowadzać znaczne ciężary przez wzniesienia dochodzące do 1 : 40, *Engerth* znalazł się w liczbie współzawodników, a projektowi przedstawionemu przez niego przysądzone zostało pierwszeństwo. Parowozy *Engerth'a* z kołami sprzężonemi, stanowią po dziś dzień doskonały typ parowozów ciężkich, jedynie możliwych przy obsłudze ruchu przewozowego po znacznych wzniesieniach.

Wszechstronnym zasługom *Engerth'a*, przypisać należy, iż zarówno rząd jak i przedstawiciele nauki i przemysłu zwrócili na niego uwagę. Podczas wystaw powszechnych odbytych w Paryżu i Londynie, *Engerth* należał do liczby sędziów-rzeczoznawców. W 1860 r. gdy austryackie koleje państwowe odstąpione zostały towarzystwu kapitalistów francuskich, *Engerth* i inżynier francuski *Mantel*, stanęli na czele zarządu rozległej sieci, a wprowadzona przez nich administracya była tak wzorową, iż stanowiła niejako typ, do którego w następstwie wszystkie nowo powstające w Austryi towarzystwa kolejowe stosować się usiłowały.

Od tego też czasu nie wykonywano w Austry ważniejszej budowy, w której by *Engerth* nie brał udziału. Wrota pływające, zamykające kanał dunajowy w Wiedniu w czasie wylewu rzeki, i zabezpieczające całą dolną część miasta od powodzi, są jego dziełem. Zaznaczyć też należy, że wspaniała rotunda wiedeńskiego gmachu wystawowego, została zbudowaną według planów wykonanych przy współudziale *Engerth'a* i pod jego kierunkiem.

Engerth doczekał się późnego wieku, albowiem zmarł w 70 roku życia. Nie uniósł z sobą żalu do współczesnych, gdy zarówno wszystkie ważniejsze stowarzyszenia techniczne i naukowe w Europie, jak i niektóre rządy, wyraziły mu za życia swe uznanie, darząc go dobrze zasłużonemi zaszczytami. *St. Sc.*

Zabezpieczenie rysunków, map i t. d. od wilgoci. Według czasopisma „La Nature", obustronne pociągnięcie rysunków, map i t. d. roztworem gutaperki w benzynie, ma je należycie zabezpieczać od szkodliwych wpływów wilgoci.— Wyrazistość rysunku nietylko że się nie zmniejsza, lecz nawet wzrasta. —β—

(Kosmos Lwowski, marzec 1885 r.)

NEKROLOGIA.

Anzelm Dobromir Krysiński, budowniczy, urodzony w 1836 r. we wsi Chrząstowie, gub. Radomskiej, po ukończeniu gimnazyum realnego w Warszawie, wstąpił tamże do szkoły sztuk pięknych w r. 1854, i takową z odznaczeniem, w 1859 r. ukończył. Wysłany w r. 1860 na lat dwa za granicę, jako stypendysta Królestwa, dla dalszego kształcenia się w sztuce, zwiedził Włochy, gdzie przebywał przez dłuższy czas we Florencyi i Rzymie, zajmując się rysowaniem z natury katedry florenckiej *S. Maria dei fiori*, a w Rzymie, restauracyą jego starożytnych pomników. W 1862 r. *Krysiński* bawił przez sześć miesięcy w Paryżu, czas jakiś przebywał w Londynie, zwiedzając i studyując miejscowe budowle, a w końcu tegoż roku przez Niemcy wrócił do Warszawy, i wszedł na aplikacyę do b. Komisyi Rządowej Spraw Wewnętrznych i Duchownych. Przez ciąg sześciu miesięcy pracował jako budowniczy-konduktor, pod kierunkiem bud. *Józefa Orłowskiego*, przy ozdabianiu sal wewnętrznych Ratusza warszawskiego; w tymże czasie wystawił dom dla rzemieślników przy ulicy Pańskiej, według projektu zmarłego bud. *Henryka Marconi'ego*, dom hr. *Zamoyskiego* przy ulicy Widok (N. 5) według własnego projektu, oraz przeprowadził gruntowną restauracyę pałacu w Złoczewie.—Na konkursie ogłoszonym w r. 1865 na ozdobienie żelaznego mostu stałego łączącego Warszawę z Pragą, otrzymał wraz z bud. *Lipką* drugą nagrodę. — W 1868 r. *Krysiński* wykonał pod kierunkiem budowniczego m. Warszawy *Zygadlewicza*, dom wraz z zabudowaniami dla służby cmentarnej na Powązkach. Jako budowniczy, przyjmował udział przy budowie d. ż. Libawskiej, opracowując projekty i kosztorysy w biurze Zarządu i wykonywując budowle na gruncie, na oddziale II-m tejże drogi, na przestrzeni od stacyi Kiejdany do stacyi Dobikini.—W 1872 i 1873 r. *Krysiński* wystawił według własnych projektów gmach szkoły Technicznej d. ż. Warszawsko-Terespolskiej na Pradze, dwór mieszkalny i zabudowania gospodarskie w Rudzie Marymonckiej pod Warszawą dla gen. *Hagemana*, a również wybudował dwory wiejskie dla obywateli ziemskich: *Karskiego, Grudzińskiego, Płonczyńskiego*, hr. *Potockiego* w Praszce i *Fromkina* w okolicach Kowna. W 1874 i 1875 r. *Krysiński* pracował w Warszawskiem Towarzystwie Ubezpieczeń, jako technik tegoż towarzystwa. W 1876 r. i następnych latach, wykonał według własnych projektów dom przy ulicy Marszałkowskiej, dom przy ulicy Żórawiej N. 27, kościół katolicki w Praszce, magazyny na składy cukru dla bankiera *Leopolda Kronenberga*, dom dla d-ra *Szancera* przy ulicy Wilczej, zaprojektował i wykonał domy dla pracowników Warszawskiego Towarzystwa eksploatacyi węgla i Zakładów górniczych w Niemcach nad granicą, oraz wybudował pawilon dla powiększenia Warszawskiego Szpitala dla dzieci, i dom dla robotników, ukończony w roku zeszłym przy ulicy Siennej. Na konkursie rozsądzonym na powiększenie kościoła S go Aleksandra w Warszawie, projektowi *Krysińskiego* przyznaną została trzecia nagroda.

Wykazana powyżej działalność bud. *Krysińskiego* stanowi dowód, jak trudno jest w naszych warunkach, nawet przy usilnych zabiegach, zdolnościach i wielkiej pracy, zdobyć sobie odpowiednie utrzymanie.

Zdolność rysunkowa wyrobiona pracą i studyowaniem na miejscu pomników sztuki, oraz wykształcenie techniczne zdobyte nauką, zalecały zmarłego budowniczego. Skromność wrodzona, unikanie wyniesienia się na drodze karyery, a i liczne obowiązki rodzinne, którym zadość czynić był zmuszony, nie dozwoliły *Krysińskiemu* zająć wybitniejszego stanowiska w rozwoju sztuki krajowej, do czego niezaprzeczenie nadawały mu prawo wyrobienie artystyczne i wykształcenie techniczne. Dobry kolega, uczynny i wylany przyjaciel, wzorowy ojciec rodziny, zgasł, pozostawiając za sobą powszechny żal tych wszystkich którzy mieli sposobność ocenić niepospolite zalety jego umysłu i serca.

Z. K.

Sprostowanie. Do zeszytu marcowego „Przeglądu Technicznego" z r. b. wkradła się pomyłka drukarska. W „uwagach" d-ra *A. Hołowińskiego* nad „odpowiedzią p. bar. *Gostkowskiego*" wydrukowano na str. 58, w szp. II w. 45 od góry, zamiast **„lub"** „inaczej mówiąc".

Wydawca WŁADYSŁAW KRONENBERG. Redaktor FELIKS KUCHARZEWSKI